NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 12 | Nr. 11 | Seite 161—176, Stuttgart, November 1960

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11/12



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART

12. Jahrgang | November 1960 | Nr. 11

DK 632.958.31:632.981.1:632.937.22

Spritzungen gegen Feldmäuse *(Microtus arvalis* Pallas) und ihre Auswirkungen auf die Grünlandfauna

Von Bernhard Lange und Reinder Sol, Pflanzenschutzamt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems

(Aus dem Pflanzenschutzamt Oldenburg. Direktor: Oberlandwirtschaftsrat Dr. K. V. Stolze)

I. Einleitung

In Deutschland und einigen anderen Ländern Europas hat auf Grund von günstigen Erfahrungen in den USA das Flächenbehandlungsverfahren gegen schädliche Nagetiere, insbesondere Erdmäuse *(Microtus agrestis* L.) und Feldmäuse *(Microtus arvalis* Pallas), Eingang gefunden, da für das Auslegen von Giftgetreide auf großen Flächen heute fast überall die Arbeitskräfte fehlen. Bei dem genannten Verfahren werden chlorierte Kohlenwasserstoffe, die zunächst nur als Insektizide im Gebrauch waren, auf die Flächen gespritzt, gesprüht oder gestäubt. Die Mäuse sterben durchweg in 2—3 Tagen nach der Behandlung restlos ab. Es handelt sich dabei im wesentlichen um Präparate auf der Grundlage von Endrin und bzw. oder Toxaphen. In Deutschland gibt man Mischpräparaten den Vorzug, die im allgemeinen Endrin + Aldrin, Endrin + Toxaphen oder Endrin + Strobane enthalten. Eine Anzahl derartiger Präparate wurde auch von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig unter bestimmten Anwendungsbeschränkungen für den genannten Zweck anerkannt und im amtlichen Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis (Merkblatt Nr. 1 dieser Anstalt) bekanntgegeben. Hinsichtlich näherer Einzelheiten des Verfahrens verweisen wir auf die Arbeiten von Schindler, Frank, Lange sowie Lange und Crüger. Eine zusammenfassende Darstellung aller Aspekte haben Lange und Crüger auf dem Internationalen Pflanzenschutzkongreß in Hamburg 1957 gegeben.

Da es sich bei den zur Anwendung kommenden Wirkstoffen, insbesondere beim Endrin, um sehr persistente und toxisch nicht unbedenkliche Mittel handelt, haben wir rechtzeitig eingehende Untersuchungen über ihre toxischen Nebenwirkungen vorgenommen. In zwei ausführlichen Arbeiten (Lange und Crüger, 1957) wurde darüber berichtet. Außer allgemeinen Angaben zur akuten und chronischen Toxizität sowie den Toleranzwerten wurden darin die derzeitigen Kenntnisse über die mögliche Gefährdung von Warmblütern und von Fischen, Kriechtieren und Lurchen diskutiert. Wir kamen zu dem Schluß, daß „bisher keine eindeutigen Hinweise dafür vorlagen, daß mit der Durchführung des Verfahrens zur Zeit der Vegetationsruhe und bei den inzwischen erarbeiteten geringeren Aufwandmengen (750 ccm/ha der Mischpräparate) besonders weitreichende unerwünschte Nebenwirkungen auf die hier in Betracht kommende Lebewelt verbunden sind. Selbstverständlich sind die vorgeschriebene günstigste Anwendungszeit, die Karenzzeiten für die an eine Flächenbehandlung im zeitigen Frühjahr anzuschließende Nutzung und etwaige sonstige, den örtlichen Verhältnissen angepaßte Vorsichtsmaßnahmen zu beachten und einzuhalten." Seither gemeldete Wildschäden ließen sich entweder auf Überdosierung, unzeitgemäße und unsachgemäße Anwendung zurückführen, oder der Nachweis einer Vergiftung konnte chemisch-toxikologisch nicht erbracht werden. Bewußt in Kauf genommene Fischvergiftungen bei der Bekämpfung der Großen Wühlmaus *(Arvicola terrestris* L.) im Alten Lande (Deutschland) (Reich, 1958) scheiden hier aus.

Bei den oben erwähnten Mitteilungen zur Toxizität der Wirkstoffe haben wir nur kurz und unvollkommen auf die Nebenwirkungen für Insekten und Bodenorganismen des Grünlandes eingehen können. Literatur darüber lag kaum vor, und eigene Untersuchungen waren noch nicht in Angriff genommen worden. Dank der finanziellen Unterstützung des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in Hannover ist es uns inzwischen ermöglicht worden, diese Untersuchungen nachzuholen. Schon 1957 brachten wir zum Ausdruck, daß wir es begrüßen würden, wenn in dieser Hinsicht durch eingehende Untersuchungen Klarheit geschaffen würde. Die Ergebnisse von Insektizidspritzungen in Luzerne mit verschiedenen Mitteln (Fenton, 1959), bei denen

die Nützlinge mit Endrin weniger geschädigt wurden als mit Parathion, konnten wir für unsere Verhältnisse nicht ohne weiteres übernehmen, auch nicht die Mitteilungen von Hough (1957) zu diesem Fragenkomplex. 1959 und 1960 haben wir deshalb in der Wesermarsch (Oldenburg) auf Grünlandversuchsflächen nach unten näher beschriebener Methodik den Einfluß der Spritzungen auf die epigäische Fauna, insbesondere auf Arthropoden, näher untersucht. Leider können wir an dieser Stelle nicht alle Einzelheiten über das in großer Anzahl erbeutete Tiermaterial bringen und müssen uns auf die wichtigsten Ergebnisse beschränken.*)

Zu großem Dank für die Determinierung des Untersuchungsmaterials bzw. ihre Mithilfe und Hinweise sind wir verpflichtet den Herren: G. Kerstens, Aldrup, H. Lücke, Bremen (Coleopteren), Dr. K. Strenzke, Wilhelmshaven (Milben, Collembolen), Dr. h. c. C. Willmann, Bremen (Milben), Prof. Dr. C. F. Roewer, Bremen (Spinnen), und Dr. W. Richter, Oldenburg, für die pflanzensoziologische Bestandsaufnahme der Versuchsflächen.

II. Das Untersuchungsgebiet

Die drei nach Gesichtspunkten des Feldmausbefalls ausgewählten Versuchsflächen lagen in einem ausgesprochenen Grünlandgebiet mit einem geringen Anteil an Ackerland auf der westlichen Seite der Unterweser (6—7 km vom Fluß entfernt) im Landkreise Wesermarsch (Oldenburg). Der Boden gehört zum Typ der Altmarsch (kalkarm).

Die Untersuchungen wurden im Herbst 1959 in Schweierfeld (abgekürzt Sf.) auf einer im Jahre 1958 angesäten Weide und in Ovelgönne (O.) auf einer Dauerweide vorgenommen. Im Frühjahr 1960 legten wir einen dritten Versuch auf Dauergrünland in Colmar (C.), westlich von Ovelgönne, an.

Nach den pflanzensoziologischen Bestandsaufnahmen von W. Richter sind die Bestände der untersuchten Flächen wie folgt einzuordnen:

Bei der Fläche in Sf. handelte es sich um sehr junge Weidelgrasfettweide = *Lolieto-Cynosuretum typicum* facies von *Lolium perenne* (mit *Agrostis alba, Poa trivialis* und *Phleum pratense).*

Die Fläche in C. war ein altes, ärmeres *Lolieto-Cynosuretum* in Durchdringung mit der *Rumex-crispus-Alopecurus-geniculatus*-Assoziation (mit *Agrostis tenuis, Cynosurus cristatus, Agropyron repens* und den bei Sf. genannten Arten).

Die Fläche in O. gehörte auch diesem Typ an, war jedoch etwas reicher und zeigte, da sie nicht nur beweidet, sondern auch häufiger gemäht wurde, Beziehung zur Glatthaferfettwiese = *Lolieto-Cynosuretum* in Durchdringung mit der *Rumex-crispus-Alopecurus-geniculatus*-Assoziation und Einschlag von *Arrhenatheretum elatioris* (mit *Agrostis alba, Agropyron repens, Festuca pratensis, Taraxacum officinale, Achillea millefolium* u. a.).

III. Methodik

Bei den Untersuchungen zur Bodenoberflächenfauna verwendeten wir Blechschalen von 22 cm Durchmesser und etwa 7 cm Höhe, welche erdgrau gestrichen waren. Diese Schalen, die auch Prilop (1957) und Lücke (1960) benutzten, wurden in die Erde eingelassen, und zwar so, daß Erdoberfläche und Schalenoberrand gleicher Höhe waren. Eine genauere Beschreibung dieser Schalen gibt Prilop. Die Schalen wurden mit Wasser gefüllt, dem Formalin (4%) und Netzmittel (Newatol Os) zugesetzt waren.

*) Über weitere Arten, die gefunden wurden, können Auskünfte vom Pflanzenschutzamt Oldenburg eingeholt werden.

Die Anordnung der Schalen wurde den jeweiligen Versuchsparzellen angepaßt. In Sf. (4 Parzellen zu je 1130 qm = 10 × 113 m) waren 4 Schalen je Parzelle jeweils abwechselnd 2 m rechts und links vom Rande mit 24 m Zwischenraum aufgestellt. In O. wurden auch 4 Schalen je Parzelle (1800 qm = 30 × 60 m), 10 m vom Rande entfernt, aufgestellt. Um eine genügende Anzahl Tiere im zeitigen Frühjahr sammeln zu können, wurde in C. die Anzahl der Schalen auf 10 je Parzelle erhöht (Parzellengröße 1650 qm = 33 × 50 m), wovon 4 in der Mitte aufgestellt waren.

Vor der Spritzung wurde schon auf den unbehandelten Parzellen gefangen, um zu sehen, ob die Parzellen in ihrem faunistischen Bestande miteinander übereinstimmten.

In Sf. wurden vom 2. bis zum 19. Oktober 1959 die Schalen jeweils am Montag, Mittwoch und Freitag geleert. Am 5. Oktober wurde mit 2 Mitteln gegen Feldmäuse gespritzt, die als Wirkstoff a) Endrin + Toxaphen und b) eine organische Phosphorverbindung enthielten.

In O. wurden die Versuche in der Zeit vom 6. Oktober bis 13. November 1959 durchgeführt und wie in Sf. geleert. Die Spritzung erfolgte am 31. Oktober 1959 mit den gleichen Wirkstoffen, die auch in Sf. benutzt wurden, und außerdem mit Endrin + Aldrin.

Die Versuche des Jahres 1960 in C. wurden vom 1. März bis zum 12. April mit Mitteln, welche als Wirkstoff Endrin + Aldrin und eine organische Phosphorverbindung enthielten, durchgeführt. Die Schalen wurden jeweils am Dienstag und Freitag geleert.

Bei sämtlichen Versuchen wurde immer eine Parzelle unbehandelt gelassen. Die organische Phosphorverbindung war als Ersatz für das persistente Endrin (Mischpräparate) gedacht, erwies sich jedoch im Verlauf dieser und anderer Versuche als nicht so wirksam gegen Feldmäuse wie die chlorierten Kohlenwasserstoffverbindungen der oben erwähnten Art.

IV. Witterung

Während der Zeit des Versuches in Sf. war es sonnig und trocken, für die Jahreszeit noch warm. Beim Versuch O. gab es Ende Oktober etwas Regen; Anfang November traten Nachtfröste auf. März und April 1960 waren beim Versuch C. ziemlich trocken. (Am 8. März waren die Schalen zugefroren, so daß sich der Fang vom 11. 3. 1960 über die Zeit von 8 Tagen erstreckte.)

V. Ergebnisse der Schalenfänge und Einfluß des Flächenbehandlungsverfahrens

Das naturgemäß jahreszeitlich nach Art und Zahl verschieden angefallene Tiermaterial erforderte für eine genaue Untersuchung eine Auswahl einzelner Gruppen. Wir beschränkten uns auf die folgenden: Käfer, Collembolen, Milben und Spinnen.

Tabelle 1. Rel. Anteil und Anzahl der Arten der Coleopterenfamilien in O. und C.

Coleopterenfamilien	O. 1959 (Okt.–Nov.) %	Zahl der Arten	C. 1960 (März–April) %	Zahl der Arten
Carabidae	4	8	25	10
Hydrophilidae	1	3	33	5
Staphylinidae	30	23	27	36
Chrysomelidae	63	1	5	2
Catopidae	—	1	2	3
Curculionidae	2	5	7	10
Coccinellidae	—	1	—	1
Byrrhidae	—	1	—	1
Pselaphidae	—	1	—	1
Cryptophagidae	—	—	—	1

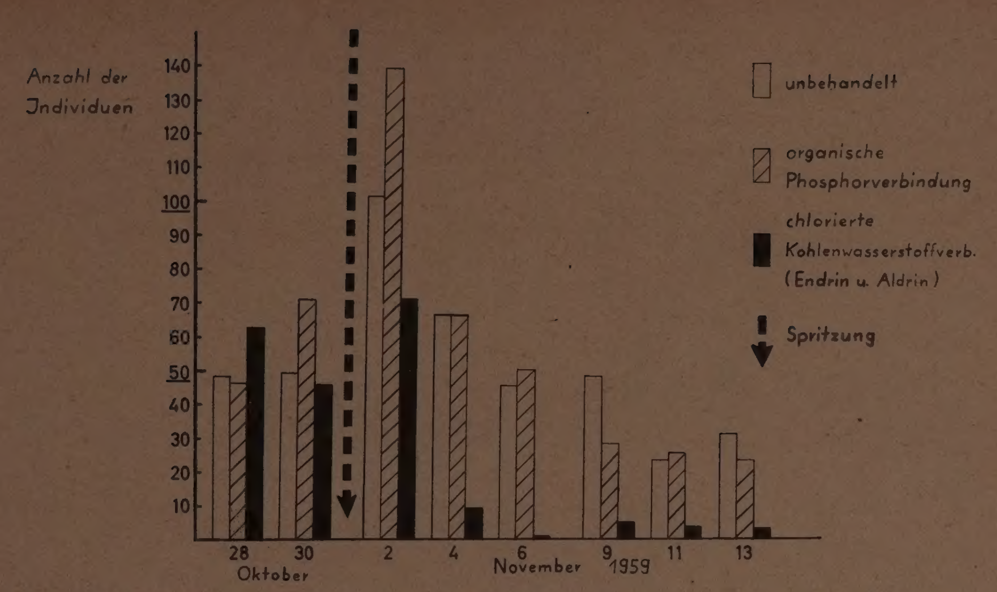


Abb. 1. Einfluß der Flächenbehandlung auf Coleopteren des Grünlandes: *Longitarsus luridus* Scop. *(Chrysomelidae)*.

1. Käfer *(Coleoptera)*

Eine große Anzahl Käfer wurde in O. (1959) und in C. (1960) gefangen. Die Käferzahl in Sf. war so niedrig, daß auf eine Bestimmung verzichtet wurde.

Im Herbst wurden in O. bei 8 Fängen mit 20 Schalen 2576 Individuen erbeutet. Sehr zahlreich waren die *Chrysomelidae* (63 %; vgl. Tab. 1), und zwar nur eine Art: *Longitarsus luridus* Scop. Diese Käferart ist nicht charakteristisch für Grünland. Prilop (1957) und Schober (1959) fanden sie an Zuckerrüben bzw. in Grasmonokulturen. In O. wurde auch eine große Anzahl *Staphylinidae* (30 %) gefunden, wobei diese Familie sehr artenreich war. Dabei dominierte die Art *Xantholinus linearis* Oliv. Die Coleopterenfamilien mit einer geringeren Individuenzahl waren: *Carabidae, Curculionidae* und *Hydrophilidae*. Vereinzelt fanden sich, wie aus der Tab. 1 hervorgeht, Arten anderer Familien.

Im Frühjahr 1960 wurden in C. bei 11 Fängen (40 Schalen) 1863 Käfer gefangen. Alle Familien, die im Herbst 1959 in O. vorhanden waren, traten auch hier wieder auf, dazu kam noch eine Art der *Cryptophagidae* (vgl. Tab. 1). Die *Chrysomelidae* (Tab. 1) waren nicht vorherrschend. *Longitarsus luridus* wurde zwar hier auch gefangen, aber nur in geringer Zahl, so daß diese Art im Frühjahr nicht für die Beantwortung unserer Frage herangezogen werden konnte. Die *Staphylinidae* kamen auch hier an zweiter Stelle, wie im Herbst 1959 in O., jedoch wurde eine höhere Zahl an Arten gefunden (Tab. 1). *Xantholinus linearis* war zwar vorhanden, die Anzahl reichte aber nicht aus, um für unsere Fragestellung in Betracht zu kommen. Bei diesen Frühjahrsfängen waren die *Hydrophilidae* am stärksten vertreten (33 %; s. Tab. 1). Unter den Individuen dieser Familie war *Helophorus brevipalpis* Bed. sehr zahlreich (88 %). Fast genau so stark wie die *Staphylinidae* waren die *Carabidae* vertreten (jedoch mit weniger Arten). Mehr als drei Viertel der *Carabidae* (77 %) gehörten zu der Art *Bembidion guttula* F.; *Helophorus brevipalpis* und *Bembidion guttula* bevorzugen anscheinend feuchte Standorte. Ihre Aktivität wird offensichtlich durch Feuchtigkeit (am 8. 4. 1960 hatte es geregnet) gesteigert, so daß die höheren Fangzahlen z. B. am 12. 4. 1960 (s. Abb. 3 und 4) erklärlich sind, wie dies auch Schober (1959) bei der verwandten Art *Helophorus nubilus* F. angenommen hat.

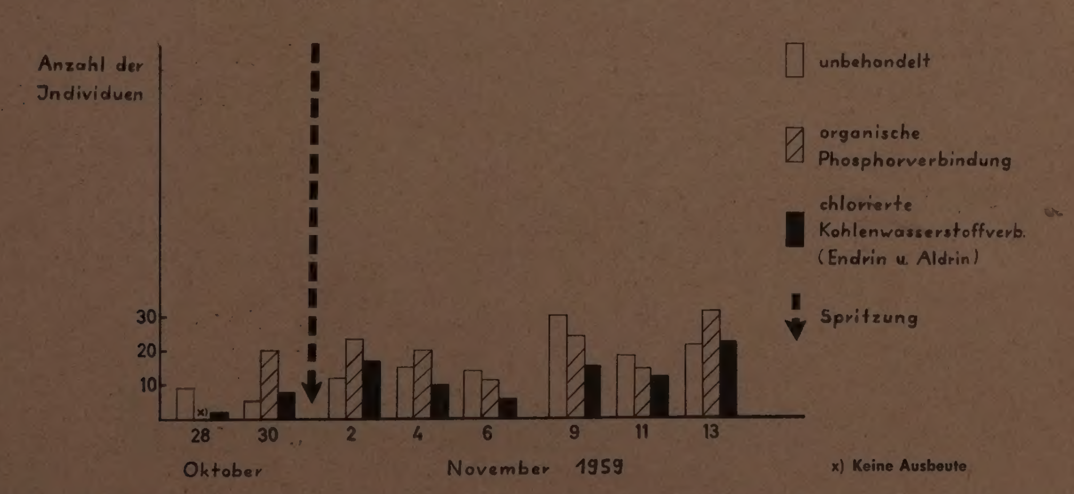


Abb. 2. Einfluß der Flächenbehandlung auf Coleopteren des Grünlandes: *Xantholinus linearis* Oliv. *(Staphylinidae)*.

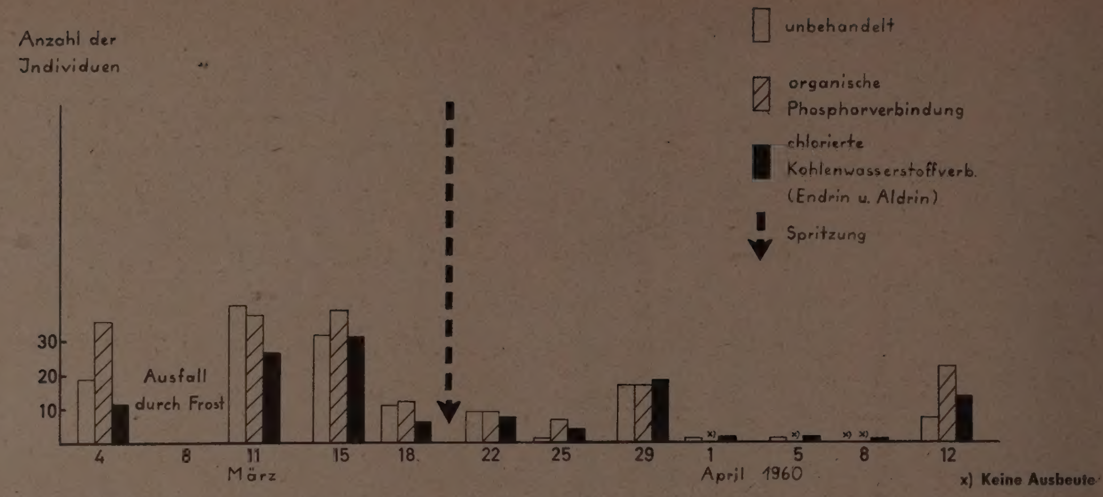


Abb. 3. Einfluß der Flächenbehandlung auf Coleopteren des Grünlandes: *Helophorus brevipalpis* Bed. *(Hydrophilidae).*

Neben den erwähnten Imagines wurden noch zahlreiche Käferlarven (2309 Individuen) erbeutet, wobei die Cantharidenlarven vorherrschend waren. Diese fand Schaerffenberg (1939) ebenfalls in großer Zahl in der kalten Jahreszeit auf Grünland. Auch bei den Cantharidenlarven unserer Schalenfänge war am 12. 4. 1960 ein stärkerer Anstieg der Individuenzahl festzustellen (vgl. Abb. 5), wie wir dies für Imagines anderer Arten (s. o.!) erwähnt haben.

Bevor wir uns dem Einfluß der Spritzungen zuwenden, seien die wichtigsten Arten der Coleopteren, die zur Demonstration herangezogen wurden, nach der uns zur Verfügung stehenden Literatur charakterisiert:

Longitarsus luridus: Gemein; besonders im Frühling und Herbst in kurzgrasigen Wiesen; von verschiedenen Pflanzen angegeben; auf *Ranunculus polyanthemus* (nach Reitter).

Xantholinus linearis: Die räuberische Gruppe dominierte mit *Xantholinus linearis* in Grasmonokulturen. Die Tiere wurden von Anfang August bis Mitte Oktober zahlreich erbeutet. Sie zeigten auch bei ziemlich niedrigen Temperaturen noch beachtliche Aktivität. Einige Stücke wurden auch während des Winters beobachtet (nach Schober).

Bembidion (Gattung): Käfer kommen an den Ufern von stehenden und fließenden Gewässern in großer Artenzahl vor (nach Reitter).

Helophorus (Gattung): Die Arten leben an den Ufern stehender Gewässer, auch an den Alpenseen; nur wenige Arten, mit gekielten Flügeldecken, werden auch an feuchten Lokalitäten außerhalb des Wassers gefunden (nach Reitter).

Wenn wir uns nunmehr dem Einfluß der Spritzungen auf die Coleopteren zuwenden, ergeben sich die in den Abbildungen 1—4 gezeigten Resultate. Wie erwähnt, wurden nur Ergebnisse nach Behandlung mit Endrin + Aldrin sowie mit der organischen Phosphorverbindung herangezogen. Zunächst sei auf die Spätherbstbehandlung eingegangen.

Nachdem am 31. 10. 1959 in O. gespritzt worden war, stieg die erste Fangausbeute bei *Longitarsus luridus* am 2. 11. 1959 bei beiden Wirkstoffgruppen ganz erheblich, bei *Xantholinus linearis* nur gering. Da dieser Anstieg auch auf Unbehandelt deutlich merkbar war (vgl. Abb. 1 und 2), konnte nicht die Spritzung diese Mobilisierung verursacht haben. Bei der zweiten Fangausbeute am 4. 11. 1959 zeigte die organische Phosphorverbindung bei *Longitarsus luridus* und *Xantholinus linearis* keinen Einfluß (Abb. 1, 2) gegenüber dem Zustand vor der

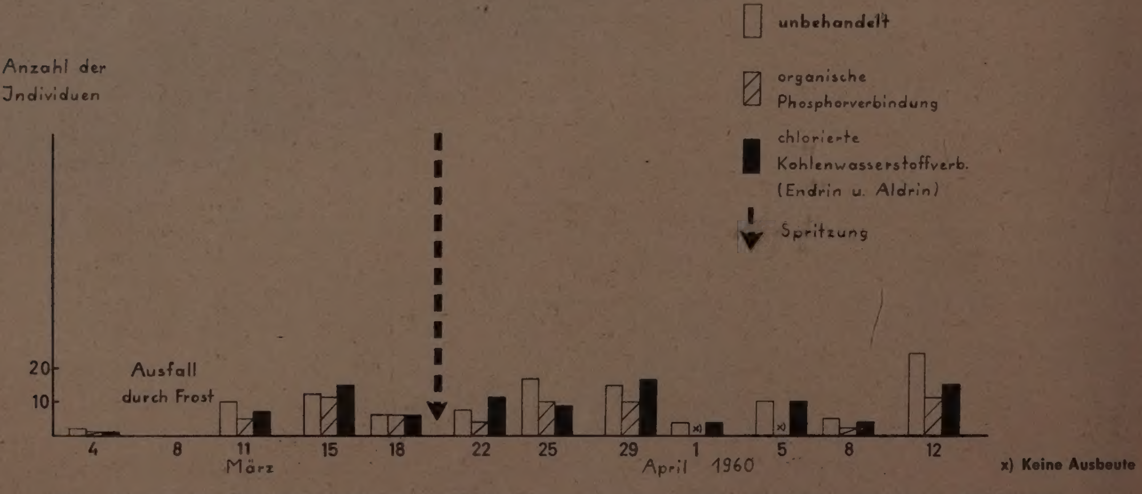


Abb. 4. Einfluß der Flächenbehandlung auf Coleopteren des Grünlandes: *Bembidion guttula* F. *(Carabidae).*

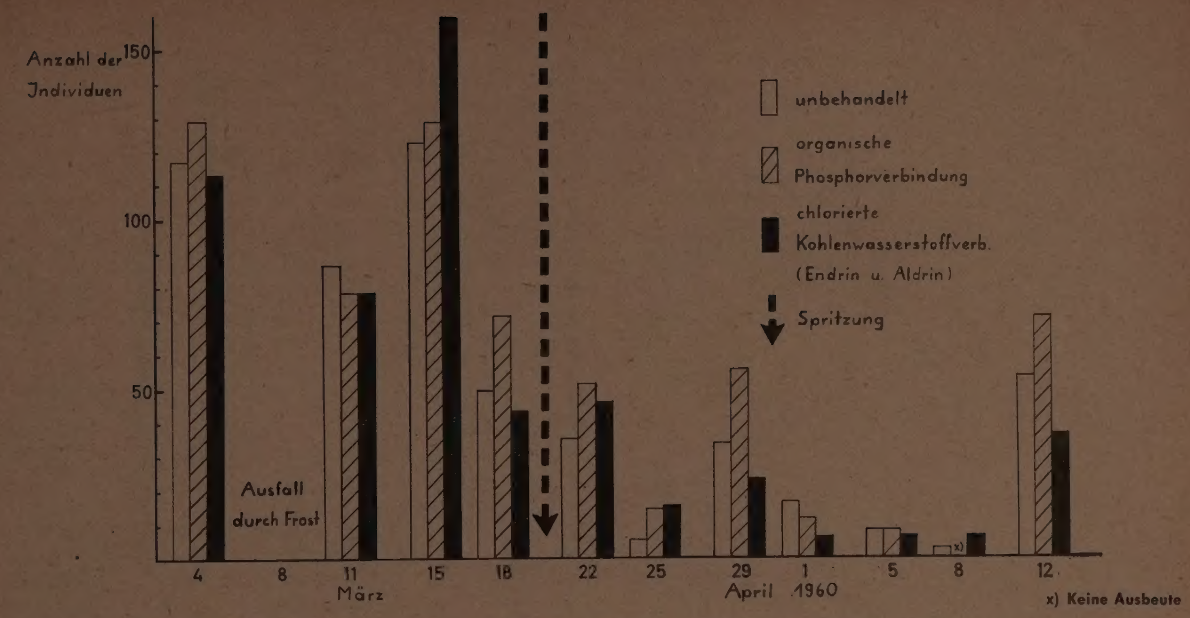


Abb. 5. Einfluß der Flächenbehandlung auf Cantharideen- (Coleopt.)-Larven: Larven der *Cantharis* spec.

Spritzung. Die chlorierten Kohlenwasserstoffverbindungen beeinflußten aber deutlich *Longitarsus luridus*, nicht jedoch *Xantholinus linearis* (s. Abb. 1, 2). Die Käferzahl bei *Longitarsus luridus* wurde aber in keinem Falle völlig reduziert.

Betrachten wir weiter die Frühjahrsbehandlung, so ergab sich, daß die beiden Käferarten der Herbstbehandlung, wie erwähnt, unzureichend vertreten waren und deshalb nur die bereits genannten Arten *Helophorus brevipalpis* und *Bembidion guttula* für unsere Untersuchungen in Betracht kamen.

Es zeigte sich bei diesen Arten, daß die Spritzung am 18. 3. 1960 (vgl. Abb. 3 und 4) die Fangausbeute keineswegs störte; dabei war ein gesicherter Unterschied zwischen den beiden Wirkstoffgruppen und Unbehandelt nicht festzustellen. Die bei der Frühjahrsbehandlung ergiebig anfallenden Canthariderlarven wurden ebenfalls von den obengenannten Wirkstoffgruppen nicht deutlich beeinflußt (Abb. 5).

2. Collembolen

Im Herbst 1959 wurden in Sf. in 8 Fängen mit insgesamt 16 Schalen 1003 Individuen erbeutet. 53 % davon gehörten zu der Art *Sminthurus viridis* L., der Rest zu *Sminthurus nigromaculata* Tullbg. *Sminthurus viridis* und *S. nigromaculata* sind Charakterarten der Grasfauna trockener Wiesen bis in den Hochjura; Hauptnahrung: Pollen verschiedener Pflanzen und Sporen von Pilzen (nach Gisin, Stach). Auch kamen *Lepidocyrtus* spec. und *Podura aquatica* L. vor. Diese ließen sich jedoch aus technischen Gründen nicht quantitativ sammeln.

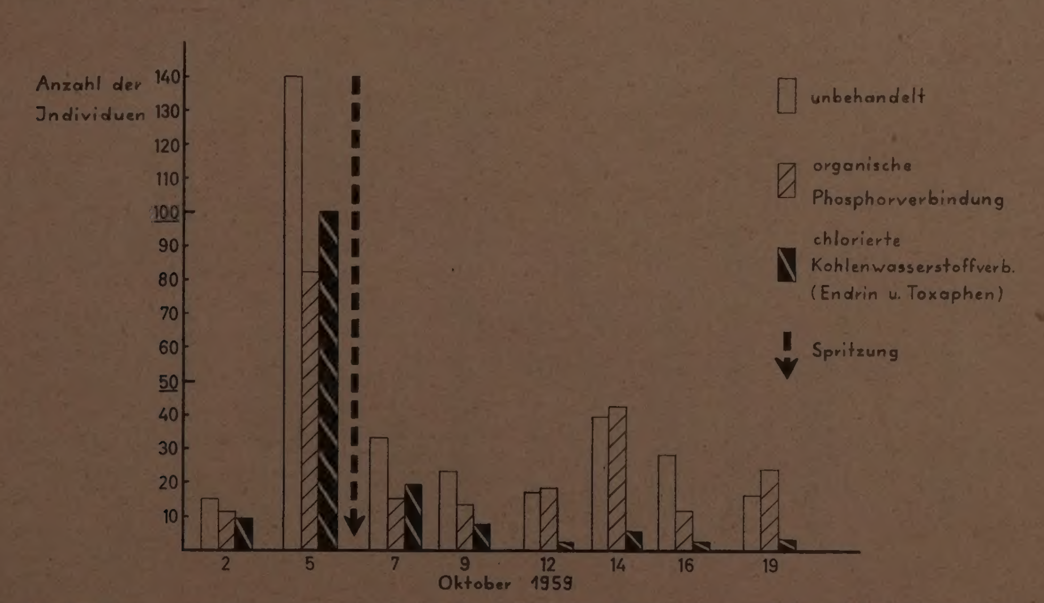


Abb. 6. Einfluß der Flächenbehandlung auf Collembolen des Grünlandes: *Sminthurus viridis* L. und *S. nigromaculata* Tullbg.

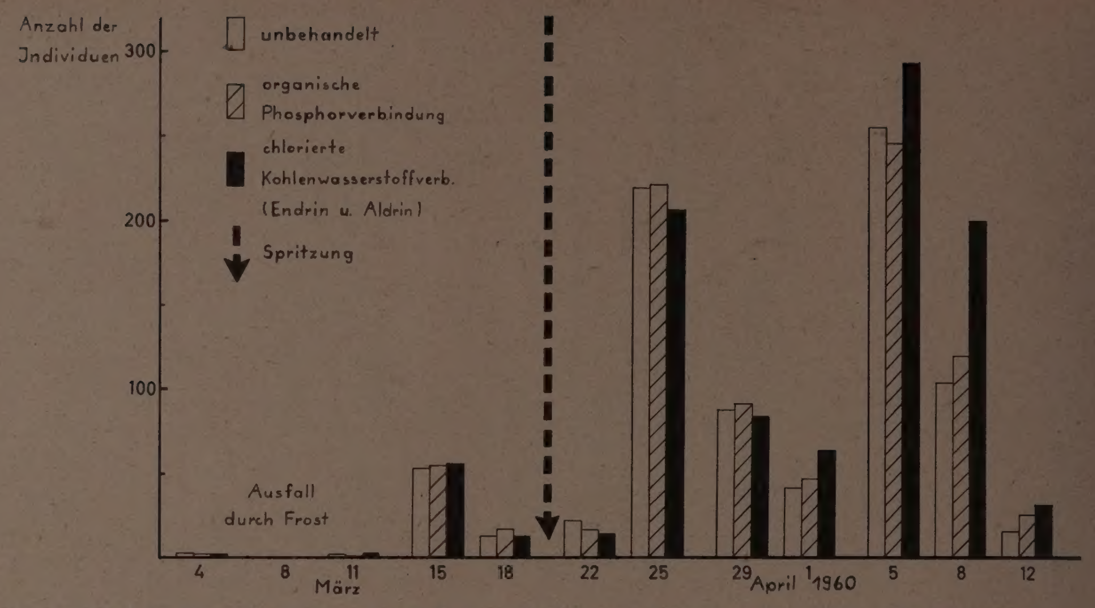


Abb. 7. Einfluß der Flächenbehandlung auf Milben des Grünlandes: *Balaustium* spec. *(Acar., Trombidiformes).*

In O. wurde nur eine geringe Anzahl Collembolen gefangen; in C. wurden keine Herbstversuche angelegt, wie oben erwähnt.

In C. wurden im Frühjahr keine *Sminthuridae* gefunden, während *Hypogastruridae* und *Entomobryidae* sehr zahlreich auftraten. Ein quantitatives Sammeln war jedoch auch in diesem Falle trotz Netzmittelzusatz ausgeschlossen. Unsere Untersuchungen konnten sich deshalb nur auf *Sminthuridae*, die im Oktober 1959 noch einigermaßen zahlreich auftraten, erstrecken. Im Winter treten *Sminthuridae* völlig zurück, wie S t r e n z k e (1949) mitgeteilt hat.

Bei den angewandten Wirkstoffgruppen konnten wir bei der organischen Phosphorverbindung keinen Einfluß feststellen (vgl. Abb. 6). Bei den chlorierten Kohlenwasserstoffverbindungen (Endrin und Toxaphen) wurde nach einer Woche (12. 10. 1959) ein Absinken der Individuenzahl festgestellt, das nicht mit Sicherheit auf den Eingriff zurückgeführt werden kann. Die Fänge am 7. und 9. Oktober hatten auch auf der unbehandelten Parzelle eine geringere Ausbeute geliefert, so daß die niedrigen Fangzahlen (im Vergleich zu den am 5. 10. 1959) auf den behandelten Flächen an diesen beiden Tagen nicht auf die Spritzung zurückgeführt werden können.

3. M i l b e n *(Acarina)*

Im Oktober 1959 wurden in Sf. 1398 Individuen (8 Fänge, 16 Schalen) gesammelt. 86 % davon gehörten zur Gattung *Balaustium*. Weiter wurde noch *Anystis*

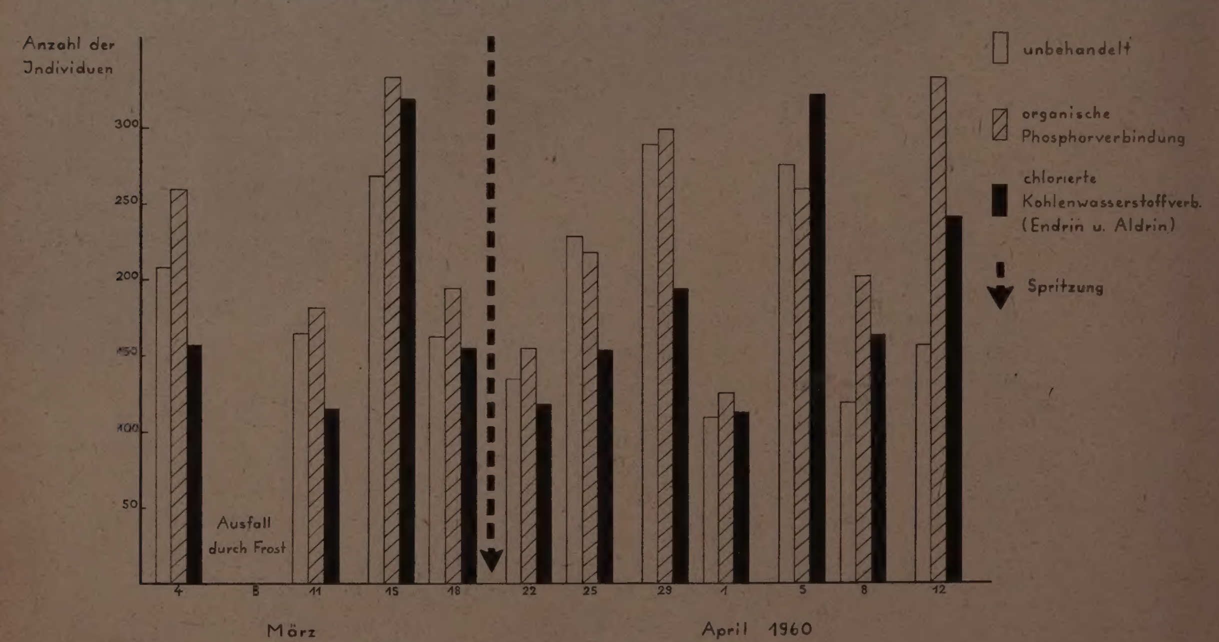


Abb. 8. Einfluß der Flächenbehandlung auf Spinnen des Grünlandes: *Araneae*.

baccarum L. gefunden (14 %). Bei dem zweiten Versuch 1959 in O. war die Zahl der Milben sehr gering.

In C. wurden Ende März 1960 die Milben besonders aktiv (vgl. Abb. 7) und blieben — wenn auch mit starken Schwankungen — immer vorhanden. Bei den 11 Fängen mit 10 Schalen je Parzelle (insgesamt 4 Parzellen) erbeuteten wir 3588 Individuen, die fast ausschließlich zur Gattung *Balaustium* gehörten. Franz (1950) fand diese Gattung ebenfalls u. a. auf Wiesen- und Ackerböden, Boneß (1953) am Boden der von ihm untersuchten Wiesen und im Heu.

Aus Abb. 7 geht hervor, daß die Aktivität der Milben stark schwankt und daß diese Schwankungen sowohl auf den behandelten als auch den unbehandelten Parzellen fast immer parallel verlaufen. Auf die Milbengattung *Balaustium* hat das Spritzverfahren gegen Feldmäuse demnach keinen Einfluß. Die nicht dargestellten Fangergebnisse vom Oktober 1959 in Sf. zeigten ein ähnliches Bild (bei geringerer Individuenzahl).

4. Spinnen *(Araneae)*

Bei sämtlichen Versuchen war die Ausbeute an Spinnen groß.Im Herbst waren es in Sf. 2441, überwiegend *Micryphantidae,* und zwar im wesentlichen *Oedothorax fuscus* Bl., *Oedothorax retusus* Westr. und *Oedothorax opicatus* Bl. Das Gros der *Micryphantidae* war aber sehr jung („pulli") und deshalb unbestimmbar. Gefunden wurden aber auch *Linyphiidae (Centromerita bicolor* Bl.) und *Lycosidae (Pardosa agricola* Thor., *P. agrestis* Westr., *Trochosa ruricola* Deg., *Trochosina terricola* Thor.), in O. 3128 und im Frühjahr in C. 8711. Den Einfluß der Flächenbehandlung bei einer Art oder Gattung zu prüfen, war deshalb nicht möglich. Daher wurden die Individuen sämtlicher Arten zusammengezählt und der Einfluß auf die gesamte Tiergruppe untersucht.

Nach der Spritzung zeigten, wie aus Abb. 8 hervorgeht, die Zahlen von unbehandelten und behandelten Parzellen keinen Unterschied. Die Fangausbeuten verlaufen parallel. Einen Einfluß der Flächenbehandlung auf Spinnen konnten wir demnach nicht feststellen.

VI. Zusammenfassung

Der Einfluß des Flächenbehandlungsverfahrens gegen Feldmäuse auf die Bodenoberflächenfauna wurde an Hand von Mitteln mit Endrin + Aldrin und Endrin + Toxaphen als Wirkstoff und mittels einer organischen Phosphorverbindung geprüft. Um die epigäische Tierwelt zu erfassen, wurden Blechschalen benutzt. An den zahlreich vorhandenen Imagines von 4 Coleopterenarten *(Longitarsus luridus, Xantholinus linearis, Bembidion guttula* und *Helophorus brevipalpis)* und Cantharidenlarven, 2 Collembolenarten *(Sminthurus viridis* und *S. nigromaculata)* und einer Milbengattung *(Balaustium)* sowie Spinnenarten wurden die obengenannten Wirkstoffgruppen überprüft. Die Spinnen wurden nicht nach Arten aufgeteilt, sondern als eine Grupe betrachtet.

Longitarsus luridus wurde von Endrin + Aldrin deutlich beeinflußt, jedoch nicht ganz vernichtet. Ob die beiden Collembolenarten auch durch die Spritzung beeinflußt wurden, konnte nicht eindeutig festgestellt werden. Ein Einfluß von Endrin + Aldrin war bei den anderen Arthropoden nicht feststellbar. Die nicht ausreichend mäusewirksame organische Phosphorverbindung zeigte bei keiner der untersuchten Arthropoden einen Einfluß. Eine nennenswerte Schädigung des ökologischen Gesamtgefüges erfolgte demnach durch Spritzungen gegen Feldmäuse auf Grünland nicht.

Literatur

Balogh, J.: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Budapest 1958. 560 S.

Boneß, M.: Die Fauna der Wiesen unter besonderer Berücksichtigung der Mahd. Zeitschr. Morphol. Ökol. Tiere **42.** 1953, 225—277.

Fenton, F. A.: The effect of several insecticides on the total arthropod population in alfalfa. Journ. econ. Ent. **52.** 1959, 428—432.

Frank, F.: Die neue Entwicklung der chemischen Bekämpfung von Mäuseplagen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8.** 1956, 105—109.

Frank, F.: Grundlagen, Möglichkeiten und Methoden der Sanierung von Feldmausplagegebieten. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **8.** 1956, 147 bis 158.

Franz, H.: Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. Berlin 1950. 316 S.

Gisin, H.: Ökologie und Lebensgemeinschaften der Collembolen im schweizerischen Exkursionsgebiet Basels. Rev. suisse Zool. **50.** 1943, 131—224.

Hough, W. S.: Effect of mouse control spray of endrin on insect life in orchard ground cover. Journ. econ. Entom. **50.** 1957, 692—693.

Lange, B.: Neue Wege in der Feldmausbekämpfung. Gesunde Pflanzen **8.** 1956, 221—225.

Lange, B., und Crüger, G.: Die Wirkstoffe Toxaphen und Endrin: ihre toxischen Nebenwirkungen aus dem Blickwinkel des Flächenbehandlungsverfahrens gegen Feldmäuse *(Microtus arvalis* Pallas). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **9.** 1957, 102—108.

Lange, B., und Crüger, G.: Zur Frage der Gefährdung von Weidevieh bei Anwendung der Flächenbehandlung gegen Feldmäuse *(Microtus arvalis* Pallas) auf Grünland. Anz. Schädlingskde. **30.** 1957, 169—172.

Lange, B., und Crüger, G.: Erfahrungen bei der Bekämpfung von Feldmäusen *(Microtus arvalis* Pallas) im Flächenbehandlungsverfahren. Verh. IV. Internat. Pflanzenschutz-Kongr. Hamburg 1957, Bd. **2** (Braunschweig 1960), 1349—1355.

Lücke, E.: Die epigäische Fauna auf Zuckerrübenfeldern unterschiedlicher Bodenverhältnisse im Göttinger Raum. Zeitschr. angew. Zool. **47.** 1960, 43—90.

Prilop, H.: Untersuchungen über die Insektenfauna von Zuckerrübenfeldern in der Umgebung von Göttingen. Zeitschr. angew. Zool. **44.** 1957, 447—509.

Reich, H.: Erfahrungen und Ergebnisse der obstbaulichen Schädlingsbekämpfung bestimmen die kommenden Maßnahmen. Mitt. d. Obstbauversuchsringes d. Alten Landes **13.** 1958, 70—77.

Reitter, E.: Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. 5 Bde. Stuttgart. 1908—1916.

Richter, W.: Über die Wirkung starken Feldmausbefalls *(Microtus arvalis* Pallas) auf den Pflanzenbestand des Dauergrünlandes und der Äcker. Abh. naturwiss. Ver. Bremen **35.** 1958, 322—334.

Roewer, C. F.: *Araneae,* Echte oder Webespinnen. In: Die Tierwelt Mitteleuropas, hrsg. von P. Brohmer, P. Ehrmann und G. Ulmer. Bd. **3**, Lfg. 2. Leipzig 1929.

Schaerffenberg, B.: Untersuchungen über die Coleopteren- und Dipteren-Fauna des Weidebodens. Zeitschr. angew. Ent. **26.** 1939, 536—544.

Schindler, U.: Eine neue wirksame Methode zur Bekämpfung der Erdmaus *(Microtus agrestis* L.). Allg. Forstzeitschr. **10.** 1955, 384—387.

Schindler, U.: Erdmausbekämpfung mit Insektiziden. Zeitschr. angew. Zool. **43.** 1956, 407—423.

Schindler, U.: Die Folgen der Flächenbegiftung gegen Erdmäuse für die Kleinsäuger. Zeitschr. angew. Zool. **47.** 1960, 1—10.

Schober, H.: Biologische und ökologische Untersuchungen an Grasmonokulturen. Zeitschr. angew. Zool. **46.** 1959, 401 bis 455.

Skuhravý, V.: Studium der Tierwelt der Bodenoberfläche. Anz. Schädlingskde. **31.** 1958, 180—182.

Steiner, P., und Gruch, W.: Zur Toxikologie der Insektizide. Literaturübersicht. 1. Dien-Gruppe. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem **95.** 1959. 118 S.

Strenzke, K.: Ökologische Studien über die Collembolengesellschaften feuchter Böden Ostholsteins. Arch. Hydrobiol. **42.** 1949, 201—303.

Eingegangen am 24. Juli 1960.

DK 632.481.144 Phytophthora : 635.937.512 Pelargonium

Phytophthora cactorum (Leb. et Cohn) Schroet. als Erreger einer Stengelfäule an *Pelargonium*-Arten.*

Von Franz Josef Schwinn (Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn. Direktor: Professor Dr. H. Braun).

Im Sommer 1959 wurde in einem Bonner Gewächshaus an Topfpflanzen der Artengruppen *Pelargonium radula* (Cav.) L'Hér. und *P. tomentosum* Jacq. eine Stengelfäule beobachtet. Sie begann regelmäßig mit leichtem Aufhellen und vorzeitigem Welken der ausgewachsenen unteren Blätter, das auch bei reichlicher Wasserversorgung nicht zurückging. Diesen ersten Anzeichen folgte meist ein leichtes Welken der Triebspitzen. Einige Tage später färbte sich der Stengelgrund dicht über dem Boden grauviolett bis schwarz (Abb. 1). Die mit der Verfärbung einhergehende Fäule breitete sich schnell spitzenwärts aus; gleichzeitig welkte die Pflanze zunehmend, wobei sich die Blätter nach oben einrollten (Abb. 2). Das Gewebe befallener Stengelteile junger Pflanzen war am Übergang zum gesunden Teil saftig-weich, schrumpfte dann aber mit zunehmendem Abstand von der Befallsgrenze ein und trocknete aus. Bei älteren Pflanzen verhinderte die weitgehende Verholzung des Stengels die Ausprägung dieses Symptoms. Die befallenen Pflanzen starben im Laufe der Zeit ab.

Nach Freilegung des Wurzelballens befallener Pflanzen zeigte sich, daß auch die unterirdischen Teile erkrankt waren; vom Stengelgrund ausgehend zog sich der Befall bis in die untere Hälfte des Wurzelballens hin. Er war auch hier an der Dunkelfärbung der äußeren Wurzelteile zu erkennen.



Abb. 2. Pelargonie *(P. radula)* im fortgeschrittenen Krankheitsstadium.



Abb. 1. Ältere Pelargonie *(P. radula)* mit beginnender Stengelfäule. Stengel unten dunkel verfärbt.

Da die Krankheit immer vom Stengelgrund ausging, lag die Vermutung nahe, daß die Infektion der Pflanzen vom Boden her erfolgt war, dieser also mit dem Erreger verseucht sein mußte. Mit Hilfe von Äpfeln, die in infizierte Erde ausgelegt und während mehrerer Tage zeitweise mit Regenwasser besprüht worden waren (eigene, noch nicht veröffentlichte Methode), konnte — ebenso wie aus erkrankten Pflanzenteilen — ein Pilz

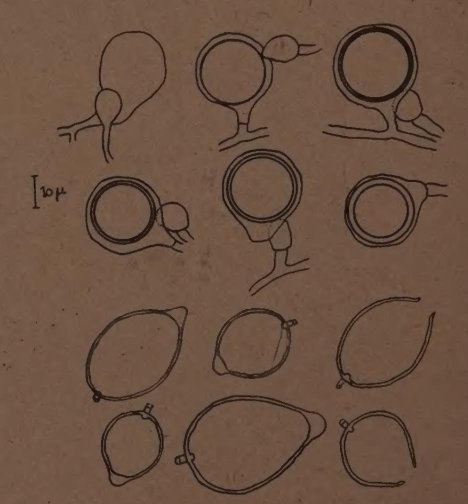


Abb. 3. Oogonien, Oosporen und Sporangien des Erregers der Pelargonien-Stengelfäule.

*) Herr Dr. W. Brandenburger (Pharmakognostisches Institut der Universität Bonn) hat mich auf diese Krankheit aufmerksam gemacht und mir wiederholt Pelargonienpflanzen für meine Versuche zur Verfügung gestellt. Für seinen Hinweis und seine freundliche Hilfe bin ich ihm zu Dank verpflichtet.

isoliert werden, der auf Bohnenmehlagar weißes, querwandloses, flockiges Myzel bildete und in annähernd kreisrunden, regelmäßigen Kolonien mit wenig Luftmyzel wuchs. Im Substratmyzel wurden bei mikroskopischer Betrachtung große Mengen Oosporen beobachtet (Abb. 3), deren durchschnittliche Größe 24,4 μ betrug (vgl. Tab. 1). Die Lage des Antheridiums zum Oogon ließ sich eindeutig als paragyn bestimmen. Die in Bohnenmehldekokt (Braun und Kröber 1958) reichlich gebildeten Sporangien (Abb. 3) hatten eine Durchschnittsgröße von 32 × 24,1 μ und ein Längen-Breiten-Verhältnis von 1,32 : 1.

Tabelle 1.

Ergebnisse der Messung von Oosporen des aus Pelargonien isolierten Pilzes und einer Apfelherkunft von *Phytophthora cactorum.*

Herkunft	Alter in Tagen	n	$\bar{x}$ in μ	$s_{\bar{x}}$	Minimum	Maximum	Var.-koeffizient
Pelargonium sp. . . .	19	500	24,4	0,78	18,4	31,6	3,19
Phytophthora cactorum Apfel . .	13	500	24,2	0,74	18,4	31,6	3,06

In synthetischer Nährlösung (Schwinn 1959) wurde das Wachstum des Pilzes bei verschiedenen Temperaturen untersucht (Abb. 4). Sein Wachstumsminimum liegt unterhalb 5 °C, sein Optimum bei 23—24 °C und sein Maximum bei 33 ° C. Im Vergleich dazu ist in Abb. 4 das Wachstum einer Apfelherkunft von *Phytophthora cactorum* aus dem gleichen Versuch dargestellt.

Auf Grund der Übereinstimmung mit der Vergleichskultur in allen geprüften Merkmalen wurde der Erreger der Pelargonienstengelfäule eindeutig als *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. identifiziert. *Pelargonium*-Arten sind meines Wissen bisher noch nicht als Wirtspflanzen dieses Erregers beschrieben worden.

Künstliche Infektionsversuche mit der *Pelargonium*- und der Apfelherkunft an *Pelargonium radula,* bei denen Myzelflocken in anschließend mit Leukoplast verschlossene kleine Rindeneinschnitte eingebracht wurden, verliefen positiv. Das entstehende Krankheitsbild stimmte, auch in der Reihenfolge der einzelnen Phasen, mit dem an natürlich infizierten Pflanzen beobachteten überein. Die unter natürlichen Bedingungen in Nachbarschaft von *Pelargonium radula* nicht erkrankte Art *Pelargonium viscosissimum* Sw. zeigte bei künstlicher Infektion ebenfalls das beschriebene Krankheitsbild. Künstliche Infektionen vom Boden her, bei denen Myzel- und Agarstückchen in Stengelnähe von in steriler Erde wachsenden *Pelargonium-radula*-Pflanzen in die oberen Bodenschichten ausgelegt wurden, verliefen erfolgreich: nach 8—14 Tagen zeigten die Pflanzen die typischen Symptome. Schließlich wurde versucht, bodenbürtige Infektionen durch Einbringen einer Zoosporensuspension in sterile Erde hervorzurufen; es gelang nur in einem Falle.

Tabelle 2.

Infektion von Apfelzweigen (Cox IX) mit 3 Herkünften von *Phytophthora cactorum.* Größe der Faulstellen in cm nach achttägigem Wachstum. Mittelwerte aus je 6 Einzelwerten.

Herkunft	Länge	Breite	tägl. Zuwachs
Apfel Bozen	3,2	1,5	0,4/0,2
Apfel Vennhof . .	2,8	1,6	0,3/0,2
Pelargonium . . .	2,6	1,7	0,3/0,2

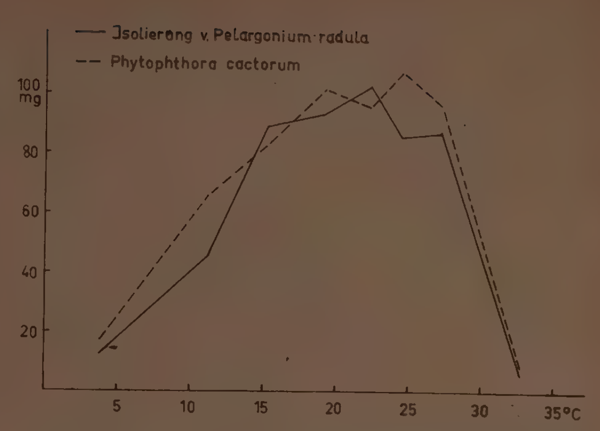


Abb. 4. Wachstumskurven des aus *Pelargonium radula* isolierten Pilzes und einer Apfelherkunft von *Phytophthora cactorum.* Myzeltrockengewichte in mg nach 21tägiger Kultur. Mittelwerte aus je 5 Einzelwerten.

Um die pathogenen Fähigkeiten der *Pelargonium*-Herkunft festzustellen, wurden Apfelzweige (Cox IX) durch Einbringen gleich großer Myzelstückchen in Rindeneinschnitte infiziert und im Schwitzkasten bei 25° C für 8 Tage aufgestellt. Auf gleiche Weise mit 2 Apfelherkünften (Vennhof und Bozen) infizierte Zweige standen unter gleichen Bedingungen. Die Bonitur ergab die in Tab. 2 dargestellten Werte. Danach ist die *Pelargonium*-Herkunft auf Apfelzweigen zu durchweg gleich schnellem Wachstum befähigt wie Apfelherkünfte. Die Infektion von Apfelfrüchten der Sorten „Berlepsch", „Laxton" und „James Grieve" brachte gleichartige Ergebnisse.

Neben *Phytophthora cactorum* wurde vereinzelt *Pythium* spec. aus verseuchter Erde und aus alten *Phytophthora*-Schadstellen an Wurzeln, nie jedoch aus frisch befallenen Pflanzenteilen isoliert. Es handelt sich hier offenbar um ein ähnliches sekundäres Auftreten von *Pythium,* wie es Nienhaus (1959) im Zusammenhang mit der ebenfalls durch *Phytophthora cactorum* hervorgerufenen Rhabarberfäule beschrieben hat.

Der natürliche Infektionsvorgang an Pelargonien setzt eine Anreicherung des Erregers im Boden voraus. Diese ist wegen der schwachen antibiotischen Aktivität von *Phytophthora cactorum* (Braun und Nienhaus 1959) nur bei gleichzeitiger Verarmung des Bodens an anderen Mikroorganismen möglich. Starkes Gießen der getopften Pflanzen, das bei den abnormen Temperaturverhältnissen des vergangenen Sommers auch im Gewächshaus notwendig war, mag die Ursache für eine weitgehende Verschiebung des Mikroorganismengleichgewichts im Boden gewesen sein. Auf seiten des Wirtes mag darüber hinaus durch die klimatischen Verhältnisse eine besondere Krankheitsdisposition vorgelegen haben, die den plötzlichen starken Befall ermöglicht hat.

Die mikroskopische Untersuchung von Quer- und Längsschnitten durch befallene Stengel junger, unverholzter und älterer, verholzter Pflanzen zeigte, daß *Phytophthora cactorum* in erster Linie das Rindengewebe befällt (dazu Braun und Kröber 1958, S. 71 f.). Die Zellen des Rindenparenchyms waren durch Veränderung der Plasmastruktur, Verbräunung des Zellsaftes und vor allem der Zellwände geschädigt (Abb. 5). Neben dem Rindenparenchym war das Korkkambium älterer Pflanzen stark verbräunt. Dagegen waren Phloem- und Kambiumzellen nur vereinzelt, wiederum bei älteren Pflanzen, verfärbt.

Die großblumigen, inhaltsreichen Zellen des Rindenparenchyms bieten dem Erreger offenbar die besten Wachstums- und Ernährungsbedingungen. In ihnen

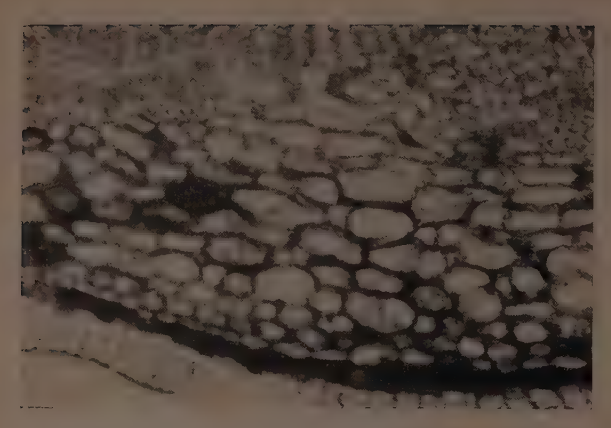


Abb. 5. Querschnitt durch einen befallenen *Pelargonium*-Stengel. Korkkambium und Rindenparenchym stark verfärbt. Schnittdicke 30 μ. (Vergr. 116 ×.)



Abb. 7. Welkeerscheinungen an *Pelargonium-radula*-Trieben in Kulturfiltrat von *P. cactorum* (P 6 und P 5) nach 24 Stunden. K = Kontrolle in frischer Nährlösung.

konnte das Myzel von *Phytophthora cactorum* reichlich beobachtet werden (Abb. 6). Dagegen waren in Phloem, Xylem, Markstrahlen und Markparenchym weder bei jüngeren noch bei älteren Pflanzen Hyphen zu finden.

Das kurz skizzierte Bild vom Wachstum von *Phytophthora cactorum* im Wirt läßt keinen Raum für den Gedanken, daß das frühzeitige Welken der befallenen Pflanzen auf eine Verstopfung der pflanzlichen Transportbahnen zurückzuführen ist. Vielmehr lag es nahe, ein dem Pilz vorauseilendes toxisches Prinzip zu vermuten, das, aus dem Rindenparenchym in die Leitungsbahnen gelangt, in weit von der Befallsstelle entfernten Pflanzenteilen zur Welke führt.

Um diese Möglichkeit zu prüfen, wurden frische Stecklinge von *Pelargonium radula* in Reagenzgläsern in das Kulturfiltrat des Pilzes (Nährlösung nach Schwinn, 1959) und im Vergleich dazu in unverbrauchte Nährlösung gebracht. Nach 12 Stunden bereits zeigten die im Kulturfiltrat stehenden Pflanzen ein leichtes, sichtbares Welken der unteren Blattspitzen, das, von den Interkostalfeldern ausgehend, allmählich die gesamte Blattfläche erfaßte; gleichzeitig rollten sich die geschädigten Blätter nach oben ein. Nach 24 Stunden waren alle Bläter von der „Trockenwelke" erfaßt (Abb. 7), vollständig eingerollt und pergamentartig trocken, so daß sie leicht zu einem trockenen Pulver verrieben werden konnten. Die in frischer Nährlösung stehenden Kontrollpflanzen blieben dagegen über mehrere Tage voll turgeszent.

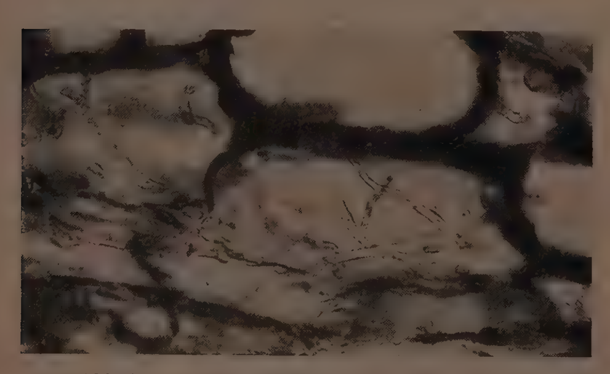


Abb. 6. Ausschnitt aus Abb. 5. Schnittdicke 30 μ. (Vergr. 455 ×.)

Mit Kulturfiltraten von Apfelherkünften der *Phytophthora cactorum* konnten die gleichen Welkeerscheinungen hervorgerufen werden, doch war, wohl wegen der etwas geringeren Konzentration der wirksamen Substanz, der Endzustand der Welke erst nach 30 bis 40 Stunden erreicht.

Durch diese Ergebnisse wird die Angabe von Howard (1941) bestätigt, daß *Phytophthora cactorum* im Laufe ihres Wachstums eine oder mehrere Substanzen bildet, die den Wirt zum Welken und später zum Absterben bringen. Versuche zur Isolierung und Identifizierung des „Welkestoffes" werden gegenwärtig durchgeführt; ihre Ergebnisse werden zu gegebener Zeit mitgeteilt.

Zusammenfassung

1. *Pelargonium radula* (Cav.) L'Hér. und *P. tomentosum* Jacq. werden als neue Wirtspflanzen von *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. beschrieben, die an ihnen eine Stengelfäule hervorruft.
2. Kulturfiltrate des Erregers lösen an *Pelargonium*-Stecklingen eine spezifische Welke aus. An der Isolierung und Identifizierung der dafür verantwortlichen Substanz, in der mit Howard (1941) ein vom Pilz produziertes, auch im Wirt wirksames Toxin gesehen wird, wird zur Zeit gearbeitet.

Literatur

Braun, H., und Kröber, H. (1958): Untersuchungen über die durch *Phytophthora cactorum* (Leb. u. Cohn) Schroet. hervorgerufene Kragenfäule des Apfels. Phytopath. Zeitschrift **32**, 35—94.

Braun, H., und Nienhaus, F. (1959): Fortgeführte Untersuchungen über die Kragenfäule des Apfels *(Phytophthora cactorum)*. Phytopath. Zeitschr. **36**, 169—208.

Howard, F. L. (1941): Antidoting toxin of *Phytophthora cactorum* as a means of plant disease control. Science N.S. **94**, 345.

Nienhaus, F. (1959): Rhabarberfäule durch *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn) Schroet. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **11**, 58—59.

Schwinn, F. J. (1959): Untersuchungen zur Systematik der Gattung *Phytophthora* de Bary. Arch. Mikrobiol. **33**, 223—252.

Eingegangen am 26. Juni 1960.

DK 632.481.257.093.23 Synchytrium: 632.938.1.004

Zur Methodik der Krebsresistenzprüfung im Laboratorium

Von Helmut Thiede und Franz Wierling, Pflanzenschutzamt Münster (Westf.)

Nach dem ersten Weltkrieg trat der Kartoffelkrebs so stark auf, daß man zu Bekämpfungsmaßnahmen schreiten mußte. Versuche, die Krankheit mit chemischen Mitteln einzudämmen, scheiterten. Die Resistenzzüchtung hingegen erschien aussichtsreich, da eine Überprüfung der vorhandenen Sorten ergab, daß einige von der Krankheit nicht befallen wurden. Die Prüfung im Feldversuch erforderte aber einen sehr hohen Arbeitsaufwand und war vor allem weitgehend von Witterungsverhältnissen abhängig, so daß die Untersuchung einer größeren Zahl von Proben in kurzer Zeit nicht möglich war.

Spieckermann und Kotthoff (2) erarbeiteten daher in den Jahren 1923/24 ein Verfahren, das eine serienmäßige Untersuchung von Kartoffelproben im Laboratorium ermöglichte. Von jeder Kartoffel wird bei dieser Methode aus der Krone ein Stück von 1 cm Dicke und 2×3 cm Seitenlänge mit möglichst vielen Augen herausgeschnitten. Diese Kartoffelstückchen bettet man in Holzkisten von 5 cm Höhe in Sand ein. Auf die Augen wird Krebskompost gegeben. Dann werden die Proben einschließlich einer Vergleichssorte mit Sand abgedeckt und angefeuchtet. Der hierbei verwendete Krebskompost wird aus Tumoren, die im Feldanbau geerntet wurden, gewonnen. Das Krebsmaterial wird in großen Blumentöpfen mit Erde bedeckt im Freiland aufgestellt. Die Verrottung der Krebswucherungen erfolgt bei ausreichender Feuchtigkeit sehr schnell. Das Material wird mit Sand verrieben und ergibt den mit Dauersporangien angereicherten Krebskompost, der lange Zeit infektionstüchtig bleibt.

Die Kisten mit den Proben stellt man offen in einem Raum mit hoher Luftfeuchtigkeit bei einer Temperatur von 16—20° C auf. Je nach Keimfähigkeit der Kartoffeln und Zoosporen ist nach 2—6 Wochen der erste Befall festzustellen. Bei keimfreudigen Sorten müssen die ersten Keime dicht über dem Auge entfernt werden, um die Bildung neuer Seitentriebe anzuregen. Die Auswertung kann im allgemeinen makroskopisch erfolgen, wenn die Kartoffelstückchen vorher vom anhaftenden Sand durch Abspülen befreit wurden. Das Verfahren — als Spieckermann-Verfahren bezeichnet — findet seit dieser Zeit ohne nennenswerte Abänderung auch heute noch bei der amtlichen Krebsresistenzprüfung Verwendung, da Massenuntersuchungen verhältnismäßig schnell, allerdings mit viel Arbeitsaufwand (Sandtransport, Spülen der Proben usw.) möglich sind. Schwierigkeiten traten bei der Methode dadurch auf, daß die Feuchtigkeit nicht entsprechend reguliert werden konnte. War diese zu gering, so wurde die Entwicklung der Zoosporen beeinträchtigt. Bei zu hoher Feuchtigkeit hingegen faulten Knollen und Keime vorzeitig. Außerdem ist der Infektionserfolg weiteren starken unkontrollierbaren Schwankungen unterworfen, so daß die Auswertung oft Schwierigkeiten bereitet.

Aus diesen Gründen wird heute z. T. nach der von Lemmerzahl (1) erarbeiteten Methode die Resistenzprüfung durchgeführt. Kartoffelstückchen von 3×3 cm Größe mit möglichst vielen Augen und 1—2 mm langen Keimen finden hierbei Verwendung. In einen den Keim umgebenden Vaselinering kommen einige Tropfen Aqua dest. In die Flüssigkeit legt man eine kleine, frische Krebswucherung, so daß diese den Keim berührt. Die infizierten Kartoffelstückchen werden in einer feuchten Kammer aufbewahrt. Nach 4 Stunden ist bei optimalen Temperaturen (15—16° C) die Infektion erfolgt. Nach Ullrich (4), der für seine Arbeiten Plastikdosen verwendet, werden jeweils 16—20 Knollen in einer Schale infiziert. Nach der Infektion werden die Proben in größere Schalen umgesetzt. In den meisten Fällen kann nach zwei Wochen die Auswertung erfolgen. Nach Lemmerzahl (1) können zwei Personen in je 8 Arbeitsstunden etwa 140 Proben mit je 10 Knollen beimpfen. Ullrich (4) hält das Lemmerzahl-Verfahren für Massenuntersuchungen, wie sie bei der Vorprüfung erforderlich sind, wegen der zu großen Arbeitsbelastung nicht für geeignet.

Das Pflanzenschutzamt Münster ist seit Jahren bemüht, die Infektionsmethode nach Spieckermann und Kotthoff weiter zu vereinfachen und einen besseren Befall zu erzielen. In den Jahren 1957/58 durchgeführte Versuche zeigten, daß durch ein vorheriges Anfeuchten des Krebskompostes der Befall früher und gleichmäßiger auftrat (Thiede, 3). Bei den Arbeiten im Frühjahr 1959 wurde bei unterschiedlicher feuchter Aufbewahrung des Krebskompostes vor der Infektion ein erheblicher Unterschied in der Befallstärke bei 3 Sorten nach 4 Wochen festgestellt:

Tabelle 1.

Dauer der feuchten Aufbewahrung	Industrie % Befall	Allerfrüh. Gelbe % Befall	Erstlinge % Befall
6 Tage	0,95	0,81	1,00
9 „	1,04	2,54	6,82
12 „	26,25	24,37	33,33
15 „	35,14	61,22	64,29
18 „	67,44	53,70	53,70
21 „	42,59	50,00	61,70

Der Befall verstärkt sich also nach einer 12tägigen feuchten Aufbewahrung und ist bei 15—21 Tagen etwa konstant. Bei einer längeren Aufbewahrungszeit nimmt die Infektionsstärke wieder ab, wie bei anderen Versuchen festgestellt wurde.

Das Schwärmen der Zoosporen wird durch die feuchte Aufbewahrung der Krebskomposterde bei 18—20° C angeregt; bei dem bisher üblichen Verfahren erfolgt dies erst nach dem Ansetzen der Proben. Der Befall ist bei dieser Methode sehr früh sichtbar. Nach 10 Tagen konnten an den oberirdisch vorhandenen Keimen die ersten Wucherungen festgestellt werden.

Bei Serienuntersuchungen ist vor allem das Heranschaffen des Sandes und das Auswaschen der Kartoffelstücke mit den Keimen und Wurzeln zur Bonitur mit viel Arbeit verbunden und zeitraubend. Es wurde deshalb versucht, die Methode in dieser Richtung zu verbessern. Zunächst ergab sich, daß statt des Sandes saugfähiges Papier zur Feuchthaltung verwendet werden kann. Es entfällt dann auch das Auswaschen. Außerdem ist eine laufende Beobachtung möglich. Beim Pflanzenschutzamt Münster wird jetzt folgendermaßen gearbeitet:

Holzkästen von 3 cm Höhe werden mit saugfähigem Papier so ausgelegt, daß es an einer Längsseite in Kastenbreite übersteht. Auf dieser Papierunterlage werden die frisch geschnittenen Kartoffelstücke ausgelegt. Alle Keime müssen vorher sorgfältig entfernt werden. Dann wird die Probe mit Wasser überbraust, so daß in den Kartoffelaugen Wassertropfen verbleiben. Der vorbereitete Krebskompost wird schließlich dünn aufgestreut. Die feinen Erdteilchen bilden mit dem Wasser eine feuchte Masse auf dem Auge. Mit dem überhän-

genden Papier wird dann der Kasten abgedeckt. Für den Infektionsverlauf ist es wichtig, daß der die Augen bedeckende Krebskompost immer hinreichend feucht ist. Im allgemeinen läßt sich das durch Anfeuchten der Papierabdeckung erreichen. Ist die Feuchtigkeit ausreichend, so infizieren die Zoosporen die frisch keimenden Triebe sofort. Die einzelnen Proben können bei Massenuntersuchungen sehr einfach durch kleine Stäbchen von 1 cm Höhe und Kastenbreite getrennt werden. Je nach der Keimschnelligkeit der Kartoffeln werden nach 5 bis 6 Tagen die ersten Wucherungen makroskopisch sichtbar. Die Entwicklung der Keime und der Verlauf der Infektion können ständig kontrolliert werden. Die Auswertung kann ohne Auswaschen nach etwa 14 Tagen erfolgen. Bei geringer Infektion und Soribildung kann die Beurteilung zu einem späteren Termin wiederholt werden. Die Auswertung eines Versuches mit 11 Stämmen, die nach der alten Methode nur geringen oder keinen Befall zeigten (Tab. 2), ergab, daß sich der Befall verstärkte und die Beurteilung erleichtert wurde.

Tabelle 2.

	Befallen	Einzelsori	Nicht befallen	Gesamtzahl der Knollen
Alte Methode	62	7	481	550
Neue Methode	256	3	291	550

Nach der alten Methode hätten 5 Proben als fraglich bzw. resistent beurteilt werden müssen. Bei der neuen Methode hingegen zeigten alle Proben einwandfrei zu beurteilende reife Sori und Wucherungen. Vergleicht man das jetzt erarbeitete Verfahren mit den bisher gebräuchlichen Infektionsmethoden, so ist folgendes festzustellen:

Gegenüber dem Spieckermann-Verfahren kann die Prüfungsdauer erheblich verkürzt werden. Das Zurückschneiden der Kartoffelkeime ist nicht mehr erforderlich. Die Auswertung wird erleichtert, da das Auswaschen der Knollenstücke und ihrer Keime unterbleiben kann.

Die Methode hat auch gegenüber dem Lemmerzahl-Verfahren große Vorteile. Es braucht kein Vaselinering aufgetragen zu werden, und es entfällt die Heranzucht von Wucherungen. Ebenso unterbleibt ein Umsetzen nach der Infektion. Diese erfolgt vielmehr mit Dauersporangien, deren Zoosporen vorher zum Schwärmen angeregt werden. Das Material braucht nur aufgestreut zu werden, das geht sehr schnell und macht deshalb Massenuntersuchungen möglich.

Zusammenfassung

Die als Spieckermann-Verfahren bezeichnete Methode zur Prüfung von Kartoffeln auf Krebsresistenz wurde weitgehend verbessert. Durch Feuchthalten des Krebskompostes vor dem Ansetzen der Versuche wird eine stärkere Infektion erzielt. Zur Erhaltung der notwendigen Feuchtigkeit wird nicht mehr Sand, sondern saugfähiges Papier verwendet. Dadurch entfällt das Auswaschen. Außerdem ist eine laufende Beobachtung der Infektionen möglich. Wesentlich ist, daß durch die jetzt gehandhabte Methode eine erhebliche Arbeitserleichterung zu erreichen ist.

Literatur

1. Lemmerzahl, J.: Neues vereinfachtes Infektionsverfahren zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit. Züchter **2.** 1930, 288—297.
2. Spieckermann, A., und Kotthoff, P.: Die Prüfung von Kartoffeln auf Krebsfestigkeit. Dtsch. Landw. Presse **51.** 1924, 114—115.
3. Thiede, H.: Das Auftreten des Kartoffelkrebses und Möglichkeiten der Resistenzprüfung. Gesunde Pflanzen **11.** 1959, 90, 92—93.
4. Ullrich, J.: Die Prüfungen von Kartoffelsorten und Kartoffelstämmen auf Resistenz gegenüber den Biotypen des Kartoffelkrebserregers *(Synchytrium endobioticum).* Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **11.** 1959, 10—12.

Eingegangen am 16. Juli 1960.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 5 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 13. Auflage vom März 1960

Getreide-Universalbeizmittel (A 1 a2)

AAbiton-Krähex (Hg + Hexachlorbenzol + Anthrachinon)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.

Anerkennung: gegen Weizensteinbrand, Fusarium, Streifenkrankheit der Gerste 200 g/100 kg, gegen Haferflugbrand 300 g je 100 kg, auch gegen Krähenfraß.

AAbiton-Universal-Trockenbeize (Hg + Hexachlorbenzol)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.

Anerkennung: gegen Weizensteinbrand, Fusarium, Streifenkrankheit der Gerste 200 g/100 kg, gegen Haferflugbrand 300 g je 100 kg.

AAbiton-Universal-Trockenbeize-Neu (Hg + Hexachlorbenzol)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.

Anerkennung: gegen Weizensteinbrand, Fusarium, Streifenkrankheit der Gerste 200 g/100 kg, gegen Haferflugbrand 300 g je 100 kg.

Albertan-Neu mit Krähenschutz (Hg + Hexachlorbenzol + Anthrachinon)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Chem. Werke Albert, Wiesbaden-Biebrich.

Anerkennung: gegen Weizensteinbrand, Fusarium, Streifenkrankheit der Gerste 200 g/100 kg, gegen Haferflugbrand 300 g je 100 kg, gleichzeitig gegen Krähenfraß.

Kombinierte Trockenbeizmittel (A 1 a3)

AAbiton-Hepta-Combi-Beize (Hg + Hexachlorbenzol + Heptachlor)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.

Anerkennung: gegen Weizensteinbrand, Fusarium, Streifenkrankheit der Gerste 200 g/100 kg, gegen Haferflugbrand 300 g/100 kg, gleichzeitig gegen Drahtwurmfraß.

Mittel gegen Krähenfraß (A 1 g)

AAvitex (anthrachinonhaltig)

Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.

Anerkennung: 200 g/100 kg Saatgut.

Organische Fungizide (A 2 a1)

Mangan-Curit (Maneb)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Schering AG, Berlin N 65.
Anerkennung: gegen Kiefernschütte 0,2 %.

Kupfermittel kombiniert mit Insektiziden (A 2 c5)

Hora-Supra-Drei (mit Lindan + Dichlordiphenyltrichloräthan)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Fahlberg-List GmbH., Wolfenbüttel.
Anerkennung: gegen Phytophthora und Kartoffelkäfer (nur bei Frühkartoffeln) 4—6 kg/ha.

Mittel gegen Rübenfliege (A 4 b)

Endrin-Enag, flüssig
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Elektro-Nitrum AG, Laufenburg (Baden).
Anerkennung: 400 ccm/ha.

Winterspritzmittel (A 5 d4)

Demeril (Mineralöl + Malathion)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: H. Stähler GmbH., Stade.
Anerkennung: gegen allgemeine Obstbaumschädlinge 0,75 % (gegen Frostspanner geringere Wirkung).

Cumarinhaltige Mittel gegen Nagetiere (C 1 b)

Delicia-Fraß-Ratron
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Dr. Werner Freyberg, Chemische Fabrik Delitia, Weinheim-Bergstraße.
Anerkennung: als Fertigköder gegen Ratten.

Mittel zur Verhütung von Wildschäden (D 1)

Wildverbiß- und Schälschutzmittel Spangol S + V
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Spangenberg-Werke, Hamburg-Eidelstedt.
Anerkennung: gegen Wildverbiß und Schälschäden im Forst.

Wuchsstoffhaltige Unkrautbekämpfungsmittel (E 1a)

Netagrone 600 (2,4-D)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Saarhandelskontor Gebr. Willms & Co., Saarbrücken.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1,5 l/ha.

Netagrone flüssig (2,4-D)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Saarhandelskontor Gebr. Willms & Co., Saarbrücken.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1,5 l/ha.

AAherba-M-Pulver (MCPA)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1 kg/ha.

Netazol-forte (MCPA)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Saarhandelskontor Gebr. Willms & Co., Saarbrücken.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 2 l/ha.

AAherba-Super-Fluid (CMPP)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide, besonders gegen Klettenlabkraut und Vogelmiere, 4 l/ha.

AAherba-Combi-Fluid (2,4-D + MCPA)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1,5 l/ha.

AAherba-Combi-Pulver (2,4-D + MCPA)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1 kg/ha.

AAherba-MT-Ester (MCPA + 2,4,5-T)
Hersteller- bzw. Vertriebsfirma: Deutsche Wiersum GmbH., Hamburg-Wandsbek.
Anerkennung: gegen Unkräuter in Getreide 1 l/ha.

Bericht über die 10. Tagung der Nobelpreisträger vom 4. bis 8. Juli 1960 in Lindau (Bodensee)

In der Zeit vom 4. bis 8. Juli 1960 fand in Lindau, Bodensee, die 10. Tagung der Nobelpreisträger statt. Es war die 4. Tagung der Preisträger der Medizin.

Über allen Vorträgen, die sich mit mannigfaltigen biologischen Fragen auseindersetzten, stand wie ein Hauptthema die Ausführung, die A. Butenandt am Beginn seines Vortrages machte: Bei der Lösung jedweder biologischer Grundprobleme muß Freiheit in der Wahl der Objekte und Methoden herrschen. Nur so ist der Zugang zu allgemein gültigen Phänomenen zu öffnen und die Lösung der Grundprobleme der Biologie möglich.

Die Ausführungen über die Beziehungen des Gebotenen zu den Arbeitsaufgaben der Biologischen Bundesanstalt würden den Rahmen dieses Berichtes sehr schnell sprengen. Somit ist auf die Wiedergabe aller Vorträge hier verzichtet worden. Nachstehender Kurzbericht beschränkt sich lediglich auf vier Referate von Vorträgen, deren Verbindung mit unserer Arbeit bereits aus ihrer Themenstellung hervorgeht.

1. Prof. Dr. Gerhard Domagk, Wuppertal-Elberfeld: „Die Überwindung der chemotherapeutischen Resistenzerscheinungen bei der Tuberkulose und anderen Infektionen".

Nachdem die Sulfonamide für die Bekämpfung akuter bakterieller Infektionen eingeführt worden waren, erwuchs dadurch eine neue Problematik, daß Gonokokken eine Resistenz gegenüber Sulfonamiden erwerben können. Später zeigte sich dasselbe auch gegenüber Penicillin.

Es wurde ausgeführt, daß durch eine abwechselnde oder gleichzeitige Behandlung mit Sulfonamiden und Penicillin immer ein therapeutisch ausreichender Erfolg zu erzielen ist. Die Resistenz tritt damit nur noch in wenigen Fällen auf. Übrigens ist die bei Gonokokken aufgetretene Resistenz die einzige, die gegenüber Sulfonamiden bisher eintrat. Anders ist das beim Penicillin und anderen Biotika, wo von den Bakterien viel häufiger Resistenz entwickelt wurde. Als gefährlichste Resistenz gegenüber Penicillin und anderen Biotika gilt die bei den Staphylokokken (Erregern von Furunkeln, Karbunkeln, Knochenmarkseiterungen — Osteomyelitis — und der Mastitis). Diese Erkrankungen werden heute entweder nur noch mit Sulfonamiden oder Antibiotika oder wenigstens unter deren Schutz behandelt. Es hat sich gezeigt, daß penicillinresistente Staphylokokkeninfektionen in den Krankenhäusern unterschiedlich und in manchen sogar weit verbreitet sind. Hier könnte an eine Begünstigung durch ungenügende Desinfektion der Räume und an mangelhafte Händedesinfektionsmittel gedacht werden. Infektionen mit resistenten Staphylokokken werden am besten durch kombinierte Anwendung von Leukomyzin (Chloramphenicol) + Supronal bzw. Debenal āā oder durch Kombination von Penicillin mit Leukomyzin behandelt. Eine weitere Frage, die sich mit dem Auftreten resistenter Gonokokken bzw. Staphylokokken ergab, ist, ob diese Keime erst arzneiresistent geworden sind oder ob die arzneiempfindlichen vernichtet wurden und dann die arzneiunempfindlichen übrigblieben und die Oberhand gewannen. Bis heute ist diese Frage noch nicht eindeutig geklärt.

Tuberkelbazillen können Arzneiresistenz gegenüber allen Tuberkulostatika entwickeln.

In der Reihenfolge ihrer Wirksamkeitsintensität wurden genannt: Paraminosalizylsäure (PAS)→Thiosemicarbazone→ Streptomycin und Kanamycin→Neoteben (INH).

Bedeutungsvoll ist ferner, daß bei Tbc-Behandlungsbeginn mit PAS oder Streptomycin diese Mittel ihren Wert verlieren und später für eine Kombinationsbehandlung nicht mehr brauchbar sind. Die Behandlung soll stets mit dem wirksamsten Mittel, mit „Neoteben", beginnen[1]).

2. Prof. Dr. A. Butenandt, München: „Aus der Biochemie der Insektenwelt".

Die erstmalige Aussage darüber, wie Gene wirken, gestattete die Analyse der genabhängigen Pigmentbildung bei Insekten (Mehlmotte, Taufliege). Indem sie die Zelle mit spezifischen Fermenten versorgen, ermöglichen sie den Ablauf bestimmter chemischer Reaktionsschritte. Bekanntlich sind Fermente Eiweißstoffe, so daß durch diese Ergebnisse gleichzeitig gezeigt wurde, wie die aus Nukleinsäuren bestehende Gensubstanz die Information für den Bau spezifischer Proteine enthält. Am Ende der Genwirkkette einer Pigmentbildung stehen für die Arthropoden kennzeichnende Farbstoffe, die Ommochrome. Sie sind als Derivate des Tryptophanstoffwechsels gekennzeichnet und besitzen die Konstitution von Phenoxazon- und Phenthiazon-Farbstoffen. Diese Farbstoffe sind erstmalig in der Natur aufgefunden worden. Ihr Vorkommen bei Arthropoden, Mollusken und marinen Würmern ist gesichert. Als Farbkomponente von antibiotisch wirksamen Stoffwechselprodukten der Strahlenpilze haben die neuen Verbindungen auch pharmakologisches Interesse gewonnen[2]).

Bei den Königinnenlarven der Honigbiene läßt sich ein Farbstoff „Biopterin" mit hoher Fluoreszenz nachweisen, der sonst im Weiselzellenfuttersaft (gelée royale) der Honigbiene vorkommt, welcher ein befruchtetes Bienenei zur Königin determiniert. Biopterin ist während der Sommermonate in Arbeiterinnenfutter und in Arbeiterinnenlarven nur in Spuren vorhanden. Vor der Winterruhe aber ist es vermehrt. Der Farbstoff tritt in der Futterdrüse der Arbeiterinnen auf, die die Königinnenlarven füttern.

Die Steuerung der Insektenmetamorphose erfolgt durch 3 Hormone. Von ihnen konnte bisher das Häutungshormon Ecdyson als einziges Insektenhormon kristallisiert dargestellt werden.

Die soziale Korrelation der Insekten ist durch spezifische Duftstoffe gekennzeichnet, die von ihnen fabriziert werden. So markieren z. B. mit derartigen Stoffen Hummeln und Wespen ihren Weg zum Nest. Bei der Blattschneiderameise wurde als Duftsekret in den Mandibeln Citral gefunden, das als „Alarmstoff" bei der Verteidigung des Nestes dient und Soldaten des Volkes mobilisiert. Eine indische Wasserwanze produziert als geschlechtsspezifischen männlichen Duftstoff das Hexenol-2-Acetat, das Seidenspinnerweibchen *(Bombyx mori)* als Sexuallockstoff einen doppeltungesättigten Alkohol mit 16 C-Atomen, das Hexadekadienol. Mit der Isolierung und Konstitutionsermittlung des Sexuallockstoffs von *Bombyx* ist erstmalig der Bau eines art- und geschlechtsspezifischen Duftstoffes der Schmetterlinge bekanntgeworden. Es wird als möglich angesehen, mit Stoffen dieser spezifischen Wirkung eine neuartige Schädlingsbekämpfung durchzuführen.

3. Prof. Dr. Artturi I. Virtanen, Helsinki: „Über biologisch aktive Substanzen in unseren Kulturpflanzen".

Es wurden zwei verschiedene Themen behandelt, welche im Hinblick auf die menschliche Ernährung von Bedeutung sind.

Seit mehreren Jahren wird die Frage nach der Wirkung pflanzlicher Hemmstoffe, der sog. strumigenen[3]) Substanzen, auf die Schilddrüsenfunktionen eingehend bearbeitet. „Kohlkropf" und „*Brassica*-Samenkropf", durch ihre Bildungsart voneinander unterschieden, lassen sich auf verschiedene Typen von Hemmstoffen zurückführen.

Das Vorkommen und die Bildung von Hemmstoffen für die Schilddrüse in Kreuzblütlern sowie der Übergang der aktiven Substanzen aus dem Pansen der Kuh in die Milch ist in den letzten Jahren im Biochemischen Institut in Helsinki eingehend studiert worden.

Es wurde festgestellt, daß anorganisches Rhodanid, eine der Ursachen von „Kohlkropf", enzymatisch in Kohl und anderen *Brassica*-Pflanzen entsteht.

Es wurde auch die enzymatische Bildung von organischen Rhodaniden aus Senfölglykosiden in mehreren Kreuzblütlern gefunden. Diese neue Klasse von Naturstoffen ist durch einen unangenehmen Geruch gekennzeichnet. Benzylrhodanid wurde kristallin u. a. aus zerkleinerten Samen von Gartenkresse *(Lepidium sativum)* isoliert.

Nach bisherigen Rattenversuchen hemmt diese Substanz die Jodaufnahme der Schilddrüse durch abgespaltene Rhodanidionen.

Der Übergang von Goitrin (Vinylthio-oxazolidon), Rhodanid und anderen möglichen Hemmstoffen in die Milch ist eingehend in Fütterungsversuchen mit Kühen untersucht worden. Etwa 0,05 Goitrin gingen vom Pansen in die Milch über. Durch Fütterung von Kühen mit Kohlrüben- oder Kreuzblütlergrünfutter steigt der Gehalt der Milch so unbedeutend, daß die Milch dadurch nicht strumigen wird. Der Rhodanidgehalt kann hierbei höchstens auf 1 mg% steigen. Diese Rhodanidmenge in der Milch stört die Schilddrüsenfunktion auch dann nicht, wenn man viel Milch trinkt. Benzylrhodanid geht nicht als solches in die Milch über, erhöht jedoch deren Rhodanidgehalt.

Es werden auch antimikrobielle Substanzen und γ-Glutamylpeptide in der Küchenzwiebel *(Allium cepa)* behandelt. Die Entstehung der schwefelhaltigen Aminosäuren, aus welchen die stark antimikrobiellen Thiolsulfinate bei Zerkleinerung der Zwiebel enzymatisch gebildet werden, stehen möglicherweise in Zusammenhang mit den eigenartigen schwefelhaltigen γ-Glutamylpeptiden, welche in der ruhenden Zwiebel im Laboratorium gefunden worden sind.

Bemerkenswert ist schließlich der Reichtum der Zwiebel und auch des Knoblauchs an verschiedensten schwefelhaltigen Verbindungen, wenn man sich daran erinnert, daß beide seit Jahrtausenden als wichtigste Heilmittel gelten.

4. Prof. Dr. Paul H. Müller, Basel: „Die Entwicklung der Schädlingsbekämpfung seit der Einführung des DDT-Insektizides".

Im Herbst 1959 waren seit den ersten Versuchen mit 4,4'-Dichlordiphenyltrichloräthan 20 Jahre vergangen. Bald nach Entdeckung seiner außergewöhnlichen Wirkung wurde Hexachlorcyclohexan gefunden. Weitere im Anschluß daran dargestellte chlorierte Kohlenwasserstoffe konnten die große Bedeutung der beiden erstgenannten nicht erreichen, zumal die ansteigende Ausbildung von Resistenz bei Insekten, speziell der Stubenfliege, das ganze Anwendungsgebiet stark einengte.

Es ist das Verdienst von G. Schrader, im Pflanzenschutz die ersten brauchbaren Thiophosphorsäureester geschaffen zu haben. Phosphorsäureester, als Insektizide vorgeschlagen, waren in einzelnen Präparaten schon lange bekannt.

Bei allen diesen Arbeiten war es ein wichtiges Ziel, Insektizide zu finden, die einerseits hochgiftig für Insekten, andererseits aber möglichst wenig giftig für Warmblüter sind. Diesen Vorstellungen kommen zwei Insektizide, und zwar das „Malathion" und das „Diazinon", am nächsten.

Eine ganz neue Gruppe von Insekten stellen die Carbaminsäureester dar. Von ihnen werden „Dimetilan" und das „Snip" hervorgehoben, die als besonders wirksam gegen resistente Fliegen gelten.

Es wurde erwähnt, daß die Milben gegen Insektizide oft nicht besonders empfindlich sind. Daher wurden spezielle „Akarizide" entwickelt.

Die oben bereits erwähnte und sich immer deutlicher abzeichnende Resistenz vieler Insekten gegen die meisten Insektizide wurde als ein noch ungelöstes Problem charakterisiert. Sie wird als Folge von Selektion besonders widerstandsfähiger Individuen angesehen.

Es ist versucht worden, Hormone gegen die Insekten zu verwenden, wie z. B. das „Neotonin" (Juvenilhormon), das die Larvenhäutung auslöst und die Vollkerfbildung hemmt. Auch das gerade für die Ausbildung des Imaginalstadiums verantwortliche „Ecdyson" wurde untersucht. Die prak-

---

[1]) Anm. d. Ref.: Vgl. „Toxin-Wechsel" in der Schädlingsbekämpfung bei W. Reichmuth in den „Verhandlungen der Deutschen Zoologen in Marburg, 1950", S. 178.

[2]) Anm. d. Ref.: Vgl. die seit 1941 von W. Reichmuth durchgeführten Versuche mit den experimentellen Nachweisen der Abhängigkeit der Konstitution und Widerstandsregulation gegenüber biotischen und abiotischen Einflüssen von der Farbstoffbildung z. B. bei Menschenläusen, Fliegen, Blattläusen und Schnecken. Die meisten Zitate der Veröffentlichungen finden sich bisher in der Arbeit „Pigmentstudien an Gastropoden. II. Die Abhängigkeit der Konstitution von Körperfärbung und Vorzugstemperatur", Biol. Zentralbl. 1960.

[3]) Struma, lat. „dicker Hals".

tische Anwendung solcher Hormone zur Insektenbekämpfung, um die sich bekanntlich bedeutende Wissenschaftler wie A. Butenandt u. a. bemühen, bereitet aber noch große Schwierigkeiten. Auch Sexualhormone einzelner Insekten wurden bereits zur Anlockung und Insektenvernichtung vorgeschlagen. Hier ist vor allem ihre sehr spezifische Wirkung und die nur für ganz wenige Arten mögliche Anwendung noch hinderlich.

Schließlich wurde der Gedanke von E. F. Knippling, durch Sterilisation der Männchen einer bestimmten Insektenart mit Röntgen- oder Gammastrahlen und Zugabe derselben in möglichst großer Zahl zu einer geschlossenen Population diese zum Absterben zu bringen, diskutiert. Die Wirksamkeit dieser Methode ist in einem Großversuch auf der Insel Curaçao an *Calitroga hominivorax* festgestellt worden.

Der praktischen Durchführung derartiger Methoden stehen bisher große Schwierigkeiten im Wege. Es wird noch großer Anstrengungen in der Zusammenarbeit von Chemikern, Biologen und Praktikern bedürfen, bis man vielleicht einmal zu einer Lösung des Resistenzproblems kommt.

W. Reichmuth (Berlin-Dahlem)

Bericht über den 8. Internationalen Grünland-Kongreß in Reading (England)

Vom 11.—21. Juli 1960 fand in Reading der „8. International Grassland Congress" unter Teilnahme von fast 1000 Fachleuten aus etwa 50 Ländern statt. Die Tagung wurde von Prinz Philip, Herzog von Edinburgh, der auch die Präsidentschaft übernommen hatte, feierlich eröffnet. Neben den sehr zahlreichen Teilgebieten des Grünlandwesens und der Weidetierhaltung war auch der Phytopathologie ein bemerkenswerter Raum gegeben, so daß unter dem Vorsitz von Kreitlow (USA) eine eigene Sektion „Krankheiten der Futterpflanzen" mit Referaten über pilzliche und Viruskrankheiten tagen konnte. Jamalainen (Finnland) berichtete über die Bekämpfung kälteliebender Pilze an Gräsern und Rotklee mit Pentachlornitrobenzol und Phenylquecksilberverbindungen. Die unterschiedliche Resistenz von Luzerneformen gegen Pilzschäden brachte Lebeau (Kanada) mit einer unterschiedlichen Empfindlichkeit gegen die vom Pilz gebildete HCN in Beziehung. Carr (England) referierte über die in England besonders auf Weißklee stark verbreitete viröse Kleevergrünung (Phyllodie) und ihre Zusammenhänge mit dem Wuchsstoffhaushalt sowie über Beobachtungen über die Strichelkrankheit des Knaulgrases. Quantz (Deutschland) gab einen Überblick über die Virusuntersuchungen an Futterleguminosen in Deutschland, während van der Want (Niederlande) in diesem Zusammenhang an Hand holländischer Arbeiten besonders auf die Rolle virusinfizierter Futterpflanzen als Infektionsquelle für andere Kulturarten hinwies. Auch unter den Referaten anderer Sektionen (Pflanzenzüchtung, Saatgutproduktion usw.) befanden sich für den Phytopathologen interessante Themen; so behandelte Bingfors (Schweden) den Stand der Resistenzzüchtung gegen Stengelnematoden bei Klee und Luzerne in Nordeuropa. Painter (USA) bot einen Überblick über Methoden und Aussichten der Resistenzzüchtung gegen Insekten, und weitere Vorträge befaßten sich mit der Anwendung von Herbiziden zur Vorbereitung von Weideneusaaten.

Während des Kongresses gaben mehrere Exkursionen Gelegenheit, einschlägige Institute und Einrichtungen der englischen Landwirtschaftsforschung zu besichtigen, darunter das gut eingerichtete Grassland Research Institute in Hurley, Dienststellen des National Agricultural Advisory Service und die Rothamsted Experimental Station in Harpenden mit ihren Virusarbeiten. Verschiedene gesellige Veranstaltungen, die von der großen Gastfreundlichkeit der Veranstalter Zeugnis ablegten, boten die Möglichkeit, mit Fachkollegen aus den verschiedensten Ländern Kontakte aufzunehmen. Der nächste Kongreß soll 1964 in Brasilien abgehalten werden und einen Schwerpunkt in den Grünlandfragen der tropischen Gebiete finden.

L. Quantz (Braunschweig)

LITERATUR

DK 632.958.31.001.4(023)

Bentley, E. W.: Biological methods for the evaluation of rodenticides. London: Her Majesty's Stationery Office 1958. 35 S., 4 Taf., 4 Tab. Preis kart. 3 s. 4d. (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Technical Bulletin No. 8).

Dieser Bericht über die biologischen Methoden für die Beurteilung von Rodentiziden behandelt die wichtigsten Typen von Nagetiergiften. Einige Untersuchungsmethoden werden beschrieben. Ferner werden Schwierigkeiten aufgezeigt, die aus speziellen Präparaten und Standardisierungsversuchen ihrer biologischen Wirkung erwachsen. Es werden 6 Typen von Nagetiergiften klassifiziert:

1. Akute Gifte, die in Mengen, welche mit einer Mahlzeit durch die Nahrung und Tränke aufgenommen werden, tödlich wirken (z. B. Zinkphosphid oder Natriumfluorazetat).
2. Chronische Gifte, bei denen der tödliche Effekt erst nach wiederholter Aufnahme mit der Nahrung oder der Tränke eintritt (z. B. Warfarin und sein Na-Salz).
3. Giftstaub = Haftstaub, den die Tiere beim Putzen des Felles, der Pfoten oder des Schwanzes aufnehmen. Dafür ist sowohl akutes Gift (nach 1) als auch chronisches Gift (nach 2) verwendbar (z. B. α-Naphthylthiourethan, Dichlordiphenyltrichloräthan, Cumachlor und Warfarin).
4. Atemgifte, wie Zyanwasserstoff, Methylbromid, Kohlendioxyd.
5. Bakterien.
6. Substanzgemische, wie z. B. im Schürmeyer-Giftschaumverfahren, das in Deutschland mit Erfolg in städtischen Kanalisationen und anderen schwer zugänglichen Systemen, aber auch auf Schutthalden angewendet wird.

Es werden nur Gifte besprochen, die an drei Nagetierarten erprobt worden sind: an Wanderratte *(Rattus norvegicus* Berkenhout), Haus- oder Schiffsratte *(Rattus rattus* L.) und Hausmaus *(Mus musculus* L.).

Vertreter von *Apodemus, Microtus* und *Meriones* spp. werden nicht behandelt, wenngleich auch sie häufig mit den Methoden gegen Ratten und Hausmäuse bekämpft werden können.

W. Reichmuth (Berlin-Dahlem)

DK 632:634.1/.7+635.1/.6 (023)

Kotte, Walter: Leitfaden des Pflanzenschutzes im Obst- und Gemüsebau. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1960. 136 S., 98 Abb. Preis kart. 9,80 DM.

Neben den beiden Kotteschen Standardwerken über Krankheiten und Schädlinge im Obst- und Gemüsebau ist nun auch ein vom gleichen Verf. bearbeiteter „Leitfaden" erschienen. Das Büchlein gibt in straffer Darstellung einen guten Überblick über die derzeitigen Probleme des Pflanzenschutzes im Obst- und Gemüsebau. Auf langjährigen Erfahrungen fußend, werden die praktischen Möglichkeiten der mechanischen, biologischen und chemischen Schädlingsbekämpfung gegeneinander abgewogen. Es folgt ein Kapitel, das die Grundkenntnisse über Fungizide, Insektizide, Winterspritzmittel, Akarizide, Herbizide, Mittel zur Bodenentseuchung und Saatgutbehandlung vermittelt. Sehr wichtig im Hinblick auf die in der Praxis noch gelegentlich anzutreffende Unkenntnis und Sorglosigkeit im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln sind die aufgeführten „Vorsichtsmaßnahmen bei der Anwendung giftiger Pflanzenschutzmittel". Der Hauptteil des Buches — etwa ²/₃ seines Inhaltes — behandelt die häufigsten Krankheiten und Schädlinge der Obstgewächse und Gemüsepflanzen und die z. Z. gegebenen Bekämpfungsmöglichkeiten. So enthält der „Leitfaden" alles, was zu einem ersten Vertrautwerden mit dem Pflanzenschutz im Obst- und Gemüsebau erforderlich ist. Die lebendige und überzeugende, auf das Wesentliche sich beschränkende Darstellungsweise, die Ausstattung des Buches mit 98 vorzüglichen photographischen Abbildungen auf Kunstdruckpapier sowie seine Preiswürdigkeit werden dem „Leitfaden" einen großen Interessentenkreis sichern. Er kann dem Gartenbesitzer, dem Gärtnernachwuchs und den Studierenden der Fach- und Hochschulen sehr empfohlen werden.

P. Steiner (Braunschweig)

DK 63:629.135.2(05) = 2
632.982.4

Agricultural Aviation. Hrsg.: European (seit 1. 7. 1960: International) Agricultural Aviation Centre (E.A.A.C., bzw. I.A.A.C.), The Hague. Vol. 2 (1960), Nr. 2 (S. 37—72).

Die vorliegende Nummer der seit 1959 erscheinenden Zeitschrift, die an dieser Stelle schon einmal besprochen wurde

(s. Nachrichtenblatt 11. 1959, 191), bringt wieder eine Reihe lesenswerter Beiträge über aktuelle Fragen des Flugzeugeinsatzes zur Schädlingsbekämpfung. B. Lange (Oldenburg) berichtet über Versuche zur Bekämpfung der Feldmaus in Deutschland, C. J. H. Franssen und Miß M. C. Kerssen über die Bekämpfung des Erbsenwicklers *(Enarmonia [Laspeyresia] nigricana)* in den Niederlanden. Von besonderem Interesse dürfte ein achtseitiges Verzeichnis solcher Pflanzenschutzmittel sein, welche sich zur Ausbringung mit Hilfe von Flugzeugen eignen. Es enthält Insektizide, Fungizide und Herbizide; bei jedem Präparat werden die Handelsbezeichnung, der Wirkstoffgehalt, die Herstellerfirma sowie die Besonderheiten der Zubereitung (flüssig, emulgiert usw.) erwähnt. Weiterhin bringt auch dieses Heft wieder technische Daten über neue oder sonst bemerkenswerte, für landwirtschaftliche Zwecke verwendbare Flugzeugtypen, ferner die Personalien von Piloten mit besonderen Erfahrungen auf diesem Gebiete (Art der Lizenz, Zahl der bisherigen Flugstunden im Dienste der Landwirtschaft, Sprachkenntnisse usw.) und einen Literaturteil mit Referaten über neue Zeitschriftenaufsätze und sonstige einschlägige Publikationen. — Die Zeitschrift stellt nach wie vor ein sehr gutes Informationsmittel auf einem Spezialgebiet dar, dessen praktische Bedeutung, den Fortschritten der Technik entsprechend, in den kommenden Jahren noch zunehmen dürfte.

Ergänzend sei an dieser Stelle bemerkt, daß im September 1959 in Cranfield (England) eine International Agricultural Aviation Conference stattfand. Der Bericht (Report) über diese Tagung mit über 50 Beiträgen ist beim I. A. A. C., 1e v. d. Boschstraat 4, Den Haag (Niederlande), zum Preise von 2 £. 10 s. (7,— $) erhältlich. J. Krause (Braunschweig)

DK (Oxford) 232.325.2(023)

Burschel, Peter, und Röhrig, Ernst: Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. Hamburg und Berlin: Paul Parey 1960. 92 S., 72 Abb. Preis kart. 9,80 DM.

Die Bekämpfung der Unkräuter ist durch die Entwicklung neuer Mittel und Verfahren auch in forstlichen Kulturen wirtschaftlich sehr bedeutungsvoll geworden. Ähnlich wie in der Landwirtschaft zwingen Mangel an Arbeitskräften und dadurch bedingte Rationalisierung zur Verwendung von Spezialpräparaten, deren Einsatz aber nur dann sinnvoll wird, wenn man die Arten der Unkräuter erkennen und den Wirkungsbereich der Mittel beurteilen kann.

Im einleitenden Kapitel wird die Bedeutung der Unkrautbekämpfung in forstwirtschaftlichen Kulturen kurz umrissen; danach betragen die Ausgaben für die Unkrautbekämpfung etwa 50% der Gesamtkosten. Neuentwickelte, der Forstkultur angepaßte Maschinen erleichtern die Arbeit, und so werden — in den letzten Jahren immer mehr zunehmend — chemische Mittel zur rationellen Vernichtung von Unkräutern eingesetzt. Einige dieser Verfahren sind praxisreif, andere müssen noch weiterentwickelt werden.

Der 1. Teil des Buches enthält die forstwirtschaftlich wichtigsten Unkrautarten, wobei man der Definition vom „Unkraut" als einer durch den Menschen formulierten Begriffsabgrenzung folgt. So kann z. B. die Birke gleichzeitig Unkraut und „Wirtschaftsobjekt" sein. Für die wichtigen Unkräuter werden Erkennungsmerkmale, Lebensweise und Bekämpfungsmethoden angegeben. Sorgfältige Zeichnungen erleichtern die Bestimmung der Arten. In jedem Kapitel werden zunächst die mechanischen und kulturtechnischen Maßnahmen erwähnt, bevor auf Möglichkeiten der Vernichtung durch Herbizide hingewiesen wird. Die einzelnen Wirkstoffe und ihre Handelspräparate sind im 2. Teil des Buches aufgeführt. Diese Darstellung dürfte dem Forstmann und interessierten Laien einen guten Einblick in die Möglichkeiten der chemischen Unkrautbekämpfung geben. Die für ihren Einsatz anzuwendenden Verfahren findet man im 3. Teil, dem noch als 4. Abschnitt eine tabellarische Übersicht mit den chemischen, technischen und toxikologischen Eigenschaften der erwähnten Herbizide angeschlossen ist. Den Abschluß bildet ein Literaturverzeichnis (127 Nummern), mit dessen Hilfe der Interessent speziellen Problemen nachgehen kann.

H. Orth (Fischenich)

PERSONALNACHRICHTEN

Oberregierungsrat a. D. Dr. Hugo Thiem †

Am 20. August 1960 verschied unerwartet in Calmbach (Schwarzwald), wo er zur Erholung weilte, der frühere Direktor des Instituts für Obstbau (jetzt: Obstkrankheiten) der Biologischen Bundesanstalt, Oberregierungsrat a. D. Dr. Hugo Thiem, Heidelberg. Am 9. April 1887 in Altenfeld (Thüringen) geboren, studierte er seit 1911 an der Universität Jena Naturwissenschaften und promovierte 1914 mit einer zoologischen Dissertation. Am 15. Oktober 1919 trat er als Assistent in den Dienst der damaligen Biologischen Reichsanstalt ein, und zwar zunächst als Mitarbeiter von Carl Börner an der Zweigstelle Naumburg (Saale), und übernahm daselbst 1925 die Leitung des Laboratoriums für Reblausbekämpfung. 1926 zum Regierungsrat und 1934 zum Regierungsrat als Mitglied ernannt, war er von 1934—1941 als Leiter des Laboratoriums für landwirtschaftliche Zoologie in Berlin-Dahlem und anschließend als Direktor des Institutes für Obstbau in Heidelberg tätig.

Das engere Arbeitsgebiet Thiems umfaßte in erster Linie die Rebschädlinge, vornehmlich die Reblaus, sowie die Schädlinge des Obstbaues, wobei ihm Untersuchungen über die Kirschfruchtfliege, die Frostspannerplage und die San-José-Schildlaus besonders am Herzen lagen. Weit über 100 Veröffentlichungen teils wissenschaftlichen Charakters, teils auch mehr gemeinverständlich-praktischer Richtung zeugen von dem Fleiß und dem Eifer, mit dem er an alle Probleme heranging, und von dem tatkräftigen Einsatz, mit dem er die Belange des Pflanzenschutzes zu fördern verstand. Unter seinen Publikationen in Buchform sind besonders hervorzuheben die 88 Seiten starke Schrift über „Die San-José-Schildlausgefahr und ihre Überwindung im Rahmen obstbaulicher Maßnahmen" (Köln und Opladen 1951), die zusammenfassende Darstellung „Obstbau und Pflanzenschutz im europäischen Wirtschaftsraum" (Heidelberg 1954. 145 S.) und „Die Abbaukrankheiten des europäischen Obstbaues" (Bonn, München, Wien 1957. 174 S., 93 Abb.).

Allezeit ein Diener sowohl der Wissenschaft als auch der Praxis, kannte diese vitale Persönlichkeit keine Rücksichtnahme gegen sich selbst. Thiem war ein freigeistiger Forscher, der seine Aufgaben mit großer Verantwortungsfreudigkeit wahrnahm und seine Meinung mit Energie zu vertreten wußte, immer bestrebt, dem Gemeinwohl uneigennützig zu dienen. So fiel ihm auch das Ausscheiden aus dem aktiven Dienst der Biologischen Bundesanstalt (1952) nicht leicht. Schwere Schicksalsschläge familiärer Art kamen hinzu. In der Arbeit fand Thiem die Freude am Leben wieder. Mit bewundernswerter Ausdauer widmete er sich dem dichterischen Nachlaß seines 1954 in Schweden verstorbenen Sohnes Jochen. Diese Schriften spiegeln, wie er selbst sagte, etwas von seinem eigenen Ich wider. In geistiger Frische wurde er aus dem Leben gerufen. Es war ein reiches und erfülltes Leben.

G. Schuhmann (Berlin-Dahlem)

Landwirtschaftsrat Dipl.-Landw. Dr. Theobert Voss wurde zum kommissarischen Direktor des Pflanzenschutzamtes der Landwirtschaftskammer Rheinland in Bad Godesberg ernannt.

Neues Merkblatt der Biologischen Bundesanstalt

Nr. 2: Verzeichnis geprüfter und anerkannter Universal-Trockenbeizmittel und Universal-Naßbeizmittel für Getreide (Beizmittelverzeichnis). 12. Aufl. September 1960. 2 S. (DIN A 4).
Preise: Einzeln 10 Dpf, ab 100 Stück 5 Dpf, ab 1000 Stück 3 Dpf.

Nur Sammel- und Großbestellungen im Werte von 3,— DM an aufwärts nimmt die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig entgegen. Der Einzel- und Kleinverkauf erfolgt durch die Pflanzenschutzämter der Bundesländer.

Berichtigung

Im Inhaltsverzeichnis von Heft 10 (Oktober 1960), Zeile 2, ist nicht Schmidt, sondern Schmidle zu lesen.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart-O, Gerokstraße 19 / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—. / Printed in Germany.